BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

BASIC Y TRATAMIENTO DE IMAGENES

24



INGELEK

BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

BASIC Y TRATAMIENTO DE IMAGENES

24

INGELEK

Director editor:
Antonio M. Ferrer Abelló.

Director de producción:
Vicente Robles.

Coordinador y supervisión técnica:
Enrique Monsalve.

Colaboradores:
Angel Segado
Casimiro Zaragoza
Fernando Ruiz
Francisco Ruiz
Jesús Pedraza
Juanjo Alba Ríos
Margarita Caffaratto
María Angeles Gálvez
Marina Caffaratto
Masé González Balandln
Patricia Mordini

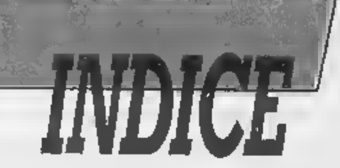
Diseño:
Bravo/Lofish.

Dibujos:
José Ochoa.

© Antonio M. Ferrer Abelló
© Ediciones Ingelek, S. A.

Todos los derechos reservados. Este libro no puede ser, en parte o totalmente, reproducido, memorizado en sistemas de archivo, o transmitido en cualquier forma o medio, electrónico, mecánico, fotocopia o cualquier otro sin la previa autorización del editor.

ISBN del tomo: 84-85831-53-5
ISBN de la obra: 84-85831-31-4
Fotocomposición: Pérez Díaz, S. A.
Imprime: Héroes, S. A.
Depósito Legal: M-4864-1986
Precio en Canarias, Ceuta y Melilla: 380 pts.



INDICE

PROLOGO

Este libro tiene como finalidad ofrecer, a través de diversos temas específicos, un instrumento introductorio a quienes deseen utilizar el ordenador para crear o manejar imágenes.

La situación hoy en día es tal que mientras existe una demanda siempre creciente de imágenes realizadas mediante el ordenador falta —sin embargo— el tipo adecuado de enseñanza para la formación de profesionales que estén en condiciones de dibujar y concebir contornos y volúmenes valiéndose de instrumentos electrónicos e informáticos.

El campo de los programas de gráficos con ordenador es cada vez más amplio, pero la falta de interlocutores cualificados y acostumbrados a la utilización de la moderna tecnología hace que muchas veces las empresas no puedan o no sepan sacar todo el provecho cualitativo y cuantitativo que podrían aportar.

En España son pocas las escuelas técnicas superiores y los institutos profesionales que tengan programas de este tipo, aunque alguna universidad y ciertas escuelas privadas han dado cursos específicos. En estos casos los alumnos se encuentran siempre interesados, curiosos y motivados, pero frustrados por el hecho de que no pueden experimentar con ordenadores los conocimientos teóricos que reciben.

Hemos querido también llamar la atención del lector sobre campos cada vez más en boga, como el de los micrográficos, y sobre sectores tecnológicos paralelos, pero extremadamente importantes, como el de los periféricos gráficos.

Deseamos que este libro represente un estímulo para profundizar en el conocimiento de los gráficos con ordenador, que representa el punto de conexión entre los estudios y aplicaciones técnicas y científicas y las aplicaciones creativas y artísticas.

CAPITULO I

HOMBRE, IMAGENES Y ORDENADOR



Las imágenes son uno de los sistemas principales de comunicación en la vida de un hombre y en la historia del Hombre. Recordamos las pinturas en las paredes de las cavernas y aquellas que los primeros hombres probablemente trazaron sobre la arena o en las cortezas de los árboles.

Mediante el dibujo es posible comunicar informaciones de forma muy sintetizada mediante ideogramas, señales, colores y formas.

El hombre puede dibujar con cualquier medio y sobre cualquier soporte, ya sea de tipo fijo (que permanece en el tiempo) o del tipo llamado volátil, es decir, que con el tiempo va desapareciendo, como la arena de una playa, en la que una ola puede, al pasar, borrar en un instante todo lo que se ha escrito.

Se dibuja de manera diferente según que el soporte tenga que conservarse en el tiempo o pueda ser sustituido fácilmente o borrado. También se dibuja de manera diferente en función del medio y el sistema con el que se pretende dibujar.

Si queremos hacer un mosaico, por ejemplo, primero prepararemos un cartón con la imagen que deseamos representar, después elegiremos las teselas adecuadas para rellenarlo y finalmente pasaremos a la fase de "manos a la obra", en la cual deberemos ir colocando adecuadamente las teselas para materializar con ellas las figuras dibujadas anteriormente. Como puede ver, se trata de un procedimiento largo, que prevé primero una fase de creación del dibujo, luego una fase de preparación del medio y del sistema con el que se realizará y después una fase de verdadera preparación de la obra, en nuestro ejemplo el mosaico.

La situación es bien diferente si lo que cogemos es una hoja de papel y pretendemos signos con una pluma, un lápiz o un pincel; en este caso el dibujo aparecerá inmediatamente: la fase de creación tendrá lugar sólo en nuestro cerebro y, además, será en general muy rápida, casi inmediata respecto al acto material de dibujar en la hoja de papel con el instrumento que hayamos elegido con anterioridad.

Aquí el método de dibujo es un método bastante rápido, las fases de creación y de ejecución están muy cercanas en el tiempo y el resultado es inmediatamente verificable, pues vemos de continuo el desarrollo de la ilustración y por lo tanto sabemos si satisface o no nuestras necesidades, nuestras ideas iniciales, nuestro sentido estético, etc.

El dibujo o, mejor dicho la imagen, se utiliza para transmitir informaciones de persona a persona, desde un sujeto único a un conjunto de individuos. Pensemos, por ejemplo, que nos encontramos en una autopista de peaje: cuántos colores, cuántas señales, cuántas figuras vemos al recorrerla (entendemos señales, colores y figuras como las formadas o dispuestas por el hombre, no las naturales que hacen referencia al paisaje o al medio ambiente).

El color de las señales es azul para distinguirlas de las de una carretera normal que, en cambio, son blancas; hay avisos especiales y limitaciones de velocidad al acercarnos a los puestos de peaje; los coches disponen de un determinado tipo de luces que en la parte delantera les permite ver y hacerse ver, y en la parte posterior sólo hacerse ver. A veces incorporan señales particulares, como la señal triangular que nos indica que se trata de un camión con remolque, etc.

También encontramos una cantidad notable de imágenes en los periódicos, revistas y libros: cuando el escrito se hace complicado o bien se quiere explicar algo que es difícil de entender sólo con palabras se hace referencia a una figura. De manera análoga ocurre en las enciclopedias, en los libros (sean o no técnicos) e incluso en el campo de la enseñanza, donde el maestro enseña usando la pizarra, o el técnico que, mediante un dibujo, aclara a otros técnicos las "especificaciones" del producto que se quiere obtener y las indicaciones de cómo realizarlo.

Sería muy difícil, por ejemplo, comunicar de palabra todas las informaciones necesarias para construir una casa; por lo tanto, se recurre al dibujo, a los planos. Todas las personas que contribuyen a la realización final del edificio: el arquitecto, el aparejador, los carpinteros, los albañiles, los electricistas, los fontaneros, los pintores, etc., saben qué deben hacer, precisamente, mediante estos dibujos.

El arquitecto proyecta un apartamento sobre el papel, realizando los cálculos oportunos y materializando sobre un papel tan-

PERIFERICOS

NUEVAS TECNOLOGIAS EN IMPRESORAS

El medio mas normal y utilizado como salida de un ordenador es la obtencion de un escrito sobre papel («hard copy») por medio de una impresora. La mayoria de los perifericos de ordenador han tenoido y tienden hacia una tecnologia de tipo electronico, sin embargo, las impresoras continuan utilizando metodos mecanicos que producen mucho ruido, ademas de tener otras desventajas.
Actualmente hay distintos metodos de impresion sin impacto:

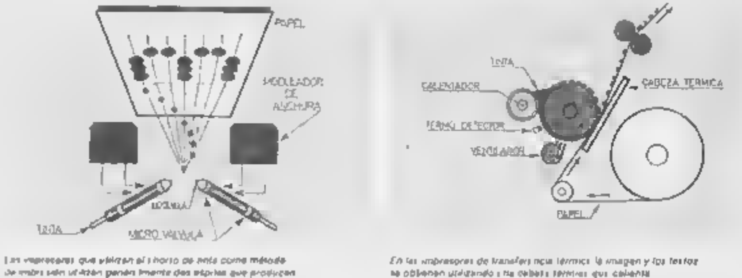
— Disparando un chorro o gotas de tinta a presión.
— Por transferencia termica aplicando calor por medio de un rodillo.
— Depositando iones en un tambor magnetico.
— Bombardeando electrones con un rayo laser.

Chorro de tinta

Este tipo constituye actualmente el 10 por 100 del volumen de impresoras sin impacto que se fabrican, pero se espera un gran crecimiento de esta tecnologia en los próximos años.
Existen dos tipos de estas impresoras:

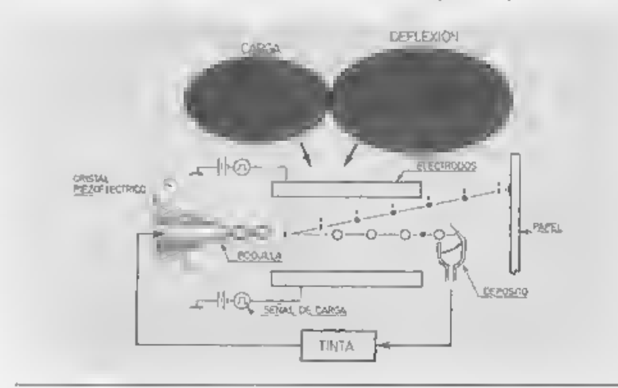
a) Sincronas: la impresora envia continuamente un chorro de gotas de tinta, que están cargadas eléctricamente. Cuando no se debe escribir las gotas de tinta se desvian hacia un depósito de retorno.

b) Asincronas: llamado en ingles «drop on demand» (gota a petición). Existiendo dos metodos principales



[illegible]

[illegible]



[illegible]

913

Figura 1.—El uso de imágenes es constante en nuestra vida cotidiana. Ya sea para cruzar la calle, ya para comprender mejor una explicación dada por escrito (como en la reproducción de la figura) o simplemente para embellecer su presentación, el hombre crea y hace uso de imágenes de forma permanente.

to el resultado de éstos como el fruto de su inventiva y gusto estético. El diseño es valorado por los órganos de control (el Ayuntamiento, la Comunidad Autónoma), y obtiene la licencia de construcción después de superar ciertos estudios efectuados sobre el papel. La siguiente fase es la valoración por quien tendrá que construir la casa: se estudian los costes, se eligen las soluciones más adecuadas, se hacen otros diseños más refinados y al final se toma la decisión de construir la casa según las características elegidas que están plasmadas en otro dibujo. Este se hace por fin realidad mediante la fase de "construcción", que se ejecuta según las informaciones contenidas en el plano: "tanto de largo, tanto de ancho, tanto grosor de las paredes, tanta altura entre el techo y el suelo, aquí hormigón, allí escayola, etc."

El dibujo permite también suplir la dificultades de la comunicación verbal. A veces encontramos en los restaurantes la carta con las fotografías de los platos: muy a menudo se trata de restaurantes internacionales, en los que existe el problema de la comunicación en diferentes idiomas: ¡¡describirle un plato de cocido a un extranjero no es tan fácil como pudiera parecer!! Enseñar la fotografía de un cocido es mucho más sencillo y permite dar verdaderamente a quien mira la carta una idea de lo que es el cocido (al menos el de la foto).

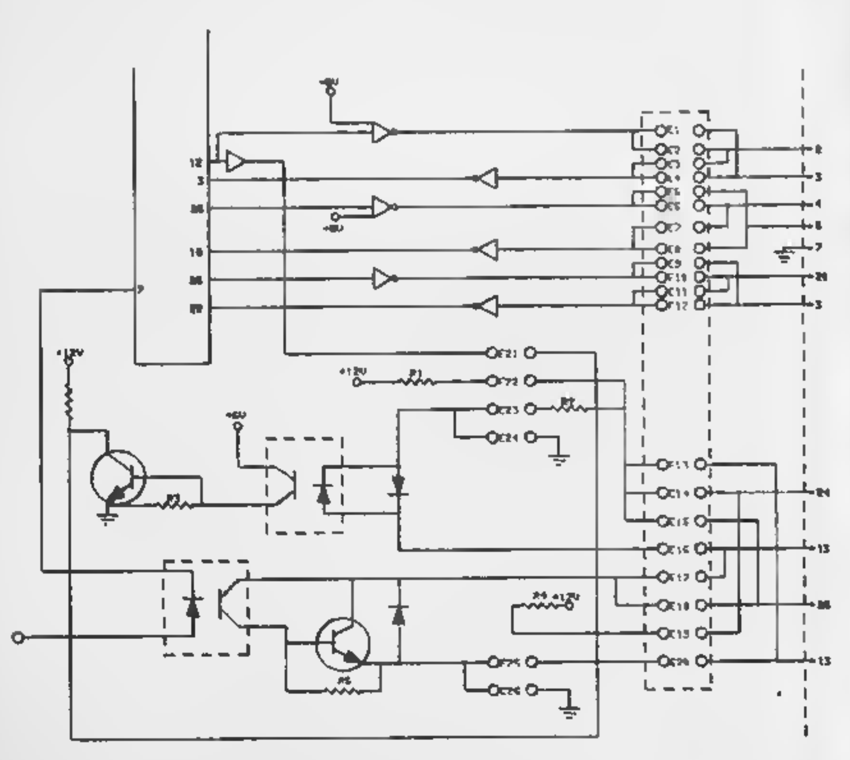


Figura 2.—La imagen permite describir ideas que, de otra forma, serían muy difíciles de comunicar. ¿Se imaginan la explicación del circuito adjunto, relativamente sencillo, sin su correspondiente plano?

Esto demuestra que la imagen es un instrumento de comunicación muy rápido y eficaz. Tanto es así que en la vida diaria, cuando se quiere comunicar un mensaje rápidamente, de forma concisa y que no deje lugar a ningún tipo de confusión, se utiliza la imagen: la señal de una bocina cruzada por un aspa roja en los alrededores de un hospital indica claramente que no debemos producir ruidos en esa zona; la señal de un perro con un aspa roja en la puerta de un restaurante nos hace entender inmediatamente que los perros no pueden entrar en su interior, y así sucesivamente.

Los ejemplos son muchos. Las informaciones bajo forma de imágenes son muy variadas; algunas son tan agradables a la vista que nos sugestionan y, en el caso de la publicidad, podemos llegar a comprar cosas que no necesitamos sólo porque la imagen con la que nos la "venden" es muy atrayente.



Figura 3.—Aunque a veces no son imprescindibles, las imágenes ayudan (como en el cuadro de mandos del coche de la fotografía) a formarse una rápida visión de conjunto.

Figura 4.—El desarrollo del ordenador permite que podamos dibujar directamente sobre la pantalla o, como en el caso de la fotografía, sobre una pantalla-tablero auxiliar.

El ordenador en acción

La televisión está ya en todos sitios: en las casas, en las oficinas, en los lugares de diversión, etc. Es un generador continuo de imágenes; las transmite de todas clases: partidos de fútbol, películas de aventuras, conciertos..., sean imágenes grabadas o en directo, han sido tomadas siempre por una cámara de televisión.

Inicialmente el ordenador entró en este mundo limitándose a los caracteres gráficos, es decir, a la escritura, pero cada vez sus posibilidades como creador y visualizador de imágenes son más significativas. Desde hace algún tiempo es factible aprovechar mucho más estas capacidades: es posible transmitir imágenes producidas al dibujar directamente sobre una pantalla; no dibujando sobre un papel y después fotografiándolo (como se hace con los dibujos animados), sino dibujando directamente en realidad sobre la pantalla (Fig. 4).

El ordenador, ya sea de grandes dimensiones, con mucha memoria y mucha capacidad, ya sea un microordenador, ofrece hoy en día la posibilidad de poder dibujar, de poder crear imágenes; utilizando los componentes que se encuentran en su interior nos

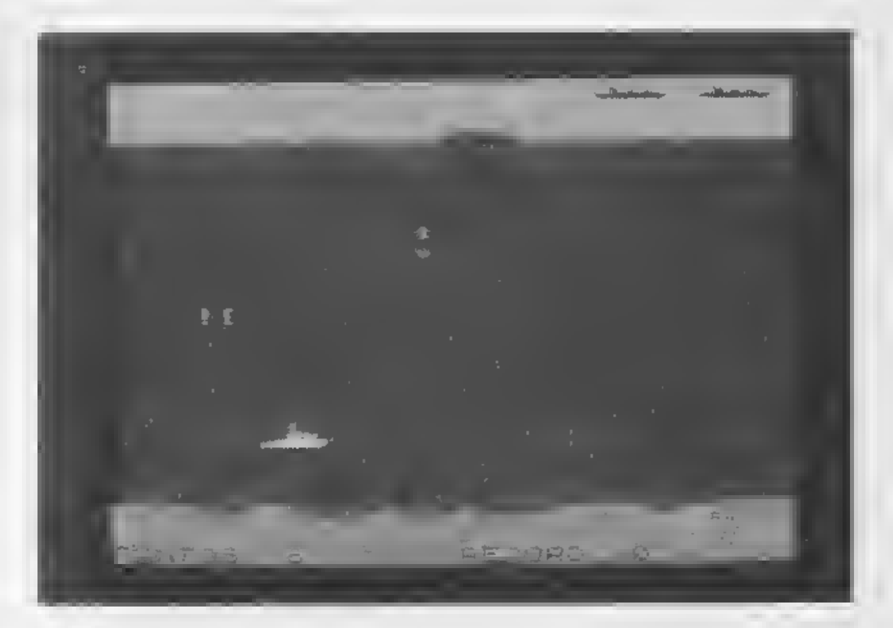


Figura 5.—Aunque los vídeo-juegos generan imágenes en una pantalla, nosotros no las creamos ni las podemos modificar directamente, sino tan sólo dentro de las opciones del juego.

permite producir dibujos en la pantalla o en otros soportes, como, por ejemplo, el papel, el cartón o la película fotográfica.

El ordenador es un instrumento que generalmente dialoga con el usuario mediante el teclado u otros elementos que se denominan de "input" (entrada), tales como el digitalizador, el ratón, etc. Estos nos permiten comunicar nuestras órdenes, elecciones y deseos al ordenador. Este elabora la información que le damos a través de sus programas y después emite los resultados por los dispositivos de "output" (salida), como son la pantalla, la impresora, el plotter, etc. Cuando el ordenador es capaz de ejecutar esta operación produciendo imágenes se dice que tiene posibilidades gráficas; entonces estará capacitado para ejecutar gráficos y nosotros podremos ser capaces de crear imágenes con el ordenador.

Los vídeo-juegos

Los llamados "vídeo-juegos" se pueden tomar como un ejemplo concerniente al dibujo y producción de imágenes con un ordenador. Esencialmente nos gustan porque podemos divertirnos jugando con ellos. Pero ¿cómo?, ¿qué es lo que hace un vídeo-juego? Veamos qué es lo que pasa.

Una de las partes importantes de un vídeo-juego es la pantalla, generalmente en color, sobre la que aparecen figuras (marcianos invasores, coches, fantasmas y muchas otras cosas); leemos cuantos puntos hemos totalizado o vemos si una nave espacial enemiga nos está atacando; en suma, a través de la pantalla recibimos todas las informaciones necesarias para jugar. Otra parte muy importante de los vídeo-juegos son los mandos, es decir, todos los elementos con los que el jugador comunica sus decisiones al ordenador. Puede haber pulsadores para disparar o saltar, el joystick para moverse y escapar, etc. Son todos ellos sistemas de "entrada" que sirven para participar en el juego.

Pero, ¿cómo consigue elaborar todas estas informaciones un vídeo-juego? Lo hace a través de otra parte suya importantísima: el microprocesador, pieza clave del ordenador. Este pequeño elemento, situado dentro del mueble del vídeo-juego, no hace otra cosa que recoger las acciones realizadas por el jugador, compararlas con las reglas del juego y dar la respuesta adecuada en un tiempo brevísimo.

Ahora bien: con un vídeo-juego no es posible dibujar. Todas las pantallas han sido dibujadas previamente y no las podemos cambiar directamente. Cuando jugamos sólo nos está permitido hacer alguna elección: mover los objetos a derecha e izquierda, arriba o abajo, colorear algunos espacios, disponer acciones de



Figura 6.—Los vídeo-juegos hacen uso tanto de dispositivos de entrada (teclado, joystick, etc.) como de salida (normalmente la pantalla). Muchos de ellos se encuentran disponibles para ser usados en ordenadores domésticos, pero con otros sólo podremos jugar en máquinas especialmente diseñadas para ello, aunque básicamente no son otra cosa que ordenadores especializados.

los personajes, etc. En realidad no estamos dibujando, sino dando al ordenador instrucciones que son interpretadas de una determinada forma, ya programada, y que provocan los movimientos del personaje o del objeto del vídeo-juego.

Lo que a nosotros nos interesa es trazar dibujos con el ordenador. De la misma manera que con un papel y un lápiz podemos dibujar cualquier cosa que deseemos, de cualquier forma y con cualquier fin, también queremos ser libres y creativos con respecto al ordenador, dibujando lo que más nos agrade del modo más flexible posible.

Para hacer esto empezaremos a introducirnos, paso a paso, en el mundo de los microordenadores. Veremos cómo podemos efectuar dibujos, la facilidad con que podemos hacerlo, qué necesitamos para producirlos, cómo podemos verlos luego, cómo y dónde podemos guardarlos para volver a verlos posteriormente, cómo podemos trasladarlos de un ordenador a otro o de un sistema a otro, si pueden o no ser en color, con cuánta precisión podemos ejecutar estos dibujos, etc.

Todas éstas son preguntas que nos debemos hacer cuando vamos a comprar un ordenador o nos preparamos para utilizarlo. Hoy en día casi todos los ordenadores personales permiten dibujar. Mediante estas máquinas es posible crear imágenes sobre el monitor, en la impresora o con el plotter. Pero al principio no era así: cuando los ordenadores y los microordenadores empezaron a entrar en el mercado las capacidades gráficas no siempre estaban presentes.

Historia de una capacidad

Si hacemos una breve historia de cómo los ordenadores personales han ido adquiriendo la capacidad de permitirnos dibujar hay que recordar que en los comienzos de la microinformática muy pocos tenían las así llamadas "características gráficas" o sea, las instrucciones mediante las cuales se podía dibujar en la pantalla, en la impresora o el plotter. El ordenador nace, en efecto, como un aparato de cálculo, con la finalidad de ejecutar complejas o largas operaciones de cálculo.

A pesar de no haber nacido para hacer gráficos, para producir dibujos, imágenes, etc., inmediatamente después de su nacimiento, que podemos cifrar en la mitad de los años sesenta, se sintió la necesidad, por parte de los usuarios, de introducir en ellos algunas posibilidades gráficas. Recordemos, por ejemplo, un modelo de Olivetti (el P6060) que poseía características gráficas muy interesantes, casi competitivas todavía hoy en día. En los Estados Unidos sale al mercado el Apple II, que desde el principio estaba dotado de características gráficas notables. En un miniordenador que salió al mercado al mismo tiempo, producido por Tandy Radio Shack, no se tomaron muy en cuenta las características gráficas, pero se corrigió esto en modelos posteriores de la misma casa productora. En efecto, en seguida salió el Radioshack en color, el Radioshack con alta resolución, etc.

Sin embargo, el Apple, que nació ya con características gráficas, desde un principio llamó notablemente la atención no sólo de aquellos usuarios interesados en el cálculo, sino también de usuarios a los que podríamos llamar, más generalmente, productores de dibujos e imágenes, que veían en este ordenador la posibilidad de conseguir una mayor potencialidad a la hora de expresar sus propias ideas en campos tan variados como la fotografía, el diseño, la moda o la arqueología.

Introducir características gráficas en un ordenador no es, en principio, algo excesivamente difícil. Ciertamente resulta más complejo y caro cuando se aumenta la "resolución" misma del ordenador, es decir, cuando se hace mayor el refinamiento con el que el ordenador puede ejecutar los dibujos en el monitor o en la pantalla a la que está conectado.

Veamos ahora cómo ha sido posible empezar a dibujar con el ordenador. Cuando los ordenadores sólo servían para hacer cálculos o escribir textos, alguien había intentado ya la forma de hacer dibujos, si bien muy rudimentarios. Para dibujar utilizaba números o letras, usando letras anchas, como la W, para rellenar las partes oscuras; otras estrechas, como la l, para las partes más claras, y así sucesivamente. Pueden probar este método con cualquier máquina de escribir. Quizá recuerden algunas reproducciones de la Gioconda o algunos dibujos de Snoopy realizados con este método en las impresoras de los primeros ordenadores.

Entre las letras y entre los números una impresora deja siempre un poco de espacio libre, precisamente para permitir que se distinga un carácter de otro, y deja también una cierta distancia entre las líneas horizontales por la misma razón. Cuando se dibujaba de esta forma esto era un verdadero problema. A pesar de ello, mediante pequeños "trucos" se conseguía obtener resultados igualmente apreciables y se podían realizar también dibujos en color cambiando la cinta de la impresora.

A pesar de todo se nota que el dibujo se ha hecho de forma discreta y no continua. Los dibujos hechos con esta técnica aparecen como escalonados, y se ven mejor de lejos que de cerca (Fig. 7). Para mejorarlos se pueden reducir y entonces, dado que la dimensión de cada punto disminuye, no se verán ya líneas tan escalonadas, sino casi derechas.

Los primeros ordenadores con características gráficas podían dibujar más o menos de la misma manera, sólo que en lugar de letras utilizaban un pequeño rectángulo, del tamaño de una letra del alfabeto. Cada rectangulito podía, si el ordenador controlaba colores, ser de un color diferente, dando lugar así a dibujos rudimentarios.

Esta manera de dibujar es básicamente la llamada de "baja resolución". El paso siguiente para aumentar el refinamiento del dibujo ha sido el de introducir en la memoria de los ordenadores una serie de caracteres, accesibles por programa y desde el teclado, que en el interior del rectangulito imprimen sólo medio carácter arriba, un cuarto arriba a la derecha, un cuadradito central, sólo la diagonal del rectangulito, etc. Son los conocidos caracteres semigráficos. Así se pueden dibujar algunos símbolos predeterminados.

Hay muchos ejemplos de este tipo de dibujos. Varios ordenadores aún utilizan exclusivamente este sistema, que es una forma menos burda, pero todavía lejana, de simular la utilización de un lápiz; se obtiene una resolución poco elevada. Para dibujar en



Figura 7.—Los dibujos realizados por ordenador mediante caracteres gráficos tienen un aspecto peculiar. Aparecen con trazos evidentemente discontinuos y producen mejor impresión vistos de lejos.

la pantalla se usan el mismo tipo de órdenes con las que se efectúa la impresión de texto.

Algunas veces se recurre a estos sistemas en los vídeo-juegos donde la resolución no es excepcionalmente elevada, pero se tiene necesidad de colores y de una rápida sucesión de imágenes, cambios de punto de vista, etc.

El paso siguiente, en lo que se refiere a la resolución gráfica en microordenadores, fue el asegurar la posibilidad de dibujar en la pantalla de la misma forma con la que se dibuja con un lápiz sobre un papel. La calidad del dibujo en la pantalla de un ordenador depende del número de puntos individualmente controlables disponibles en horizontal y en vertical; cuanto mayor sea el



Figura 8.—Dibujo de baja resolución. Observe el tamaño del cuadrado más pequeño controlable.

número de puntos, mayor es la calidad del dibujo, ya que más pequeña es la zona que puede encenderse o apagarse en la pantalla. Estos puntos o rectangulitos del ordenador, más grandes o pequeños según la resolución, son llamados "pixels".

Sin embargo, hay que hacer notar que cuanto mayor sea el número de pixels en la pantalla mayor será la carga de trabajo que tendrá que ejecutar el ordenador para dibujar; esto quiere decir que se necesitará una máquina más potente o mucho más tiempo: si en la pantalla sólo pueden aparecer unos pocos rectangulitos será suficiente un ordenador con poca memoria, pero cuantos más sean (mayor resolución tengamos) más memoria será precisa.

En lo que se refiere a los microordenadores, la resolución que se considera media es de 200 pixels en horizontal × 200 pixels en vertical, mientras que la que se considera alta parte de los 512 × 512 pixels en adelante.

Generalmente, cuanto más evolucionado y potente sea un ordenador menos órdenes deberá proporcionar el usuario a la máquina para obtener aquello que desea; esto es debido a que la mayor parte de las instrucciones de dibujo están ya incorporadas en

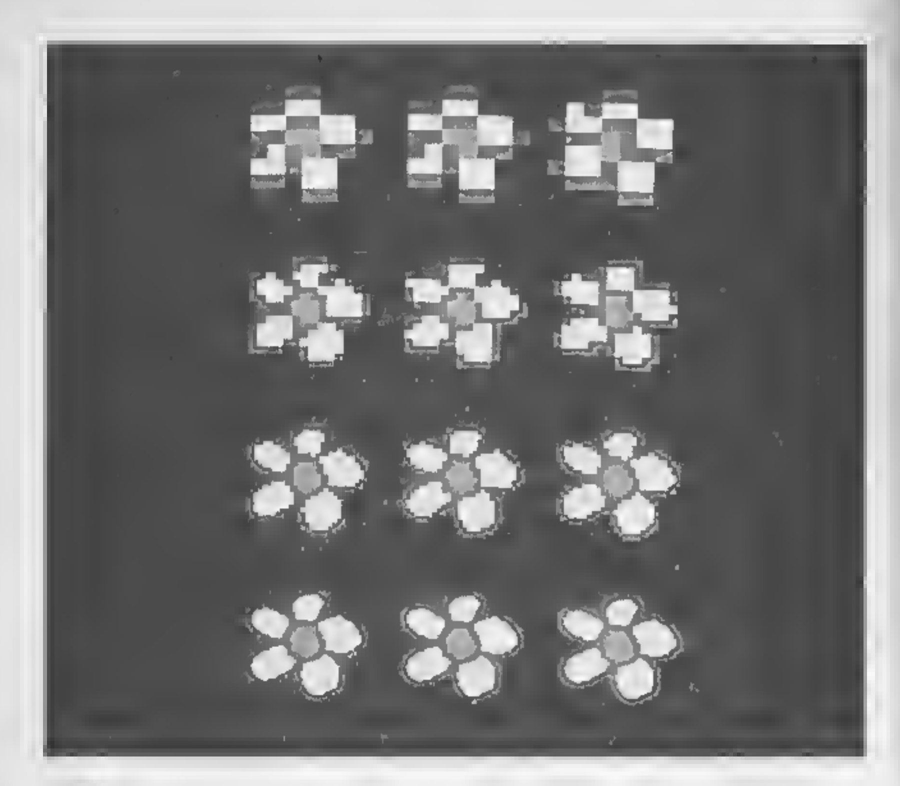


Figura 9.—Esta imagen expresa claramente lo que supone hacer uso de un tipo de resolución o de otro. Las flores de más arriba (menor resolución) son difícilmente identificables, en tanto al aumentar la resolución usada (hacia abajo en la figura) cobran nitidez y definición.

la memoria (serían en realidad "macro-instrucciones"). Esto también vale por lo que se refiere a los gráficos por ordenador. En efecto, en la memoria están ya los comandos para dibujar cuadrados, rectángulos, círculos, líneas, para colorear, para borrar si nos hemos equivocado, para copiar varias veces un mismo dibujo y así sucesivamente; bastará con escribir las órdenes adecuadas y el ordenador hará el resto.

Quien crea los programas que se incluyen en la memoria del ordenador tiene que hacerlo de tal manera que éste repita las instrucciones siempre de forma idéntica y precisa cada vez que cualquiera que utilice ese programa se lo requiera. El problema no es ejecutar un dibujo mediante el ordenador una vez, como no es un problema hacer un precioso y exacto cuadrado o círculo en un trozo de papel una sola vez; el problema es hacer siempre circulos a mano exactos, o hacer dibujar al ordenador siempre según lo que nosotros queremos dibujar, de manera que lo que el ordenador dibuja responda realmente a lo que nosotros tenemos en la cabeza.

Un programa de dibujo para ordenador no debe de ser capaz de trabajar sólo una vez, sino siempre, para cualquier problema y frente a cualquier usuario que pueda presentarse; este es uno de los conceptos fundamentales de la programación para ordenadores. No es eficaz en absoluto, ni recomendable como no sea por diversión, hacer un programa que haga sólo determinadas cosas; en cambio es conveniente y útil hacer un programa que, cada vez que se le utilice, cada vez que se le requiera, ejecute todas las operaciones para las que ha sido programado con exactitud y que sea fácil de usar.

Desde el momento en que el ordenador ha sido dotado de la posibilidad de dibujar "en alta resolución", es decir, de ejecutar trazados con parecida precisión a la de un lápiz bien afilado sobre una hoja, ha sido necesario proveerle también de los elementos e instrumentos específicos necesarios. ¿Cuáles son? Veámoslo ahora.

CAPITULO II

INSTRUMENTOS NECESARIOS EN LA REALIZACION DE IMAGENES MEDIANTE ORDENADOR



En la figura 1 pueden observar los instrumentos de dibujo que se utilizan tradicionalmente: la escuadra, el compás, la goma, las tijeras, las plantillas, etc. Son instrumentos bastante comunes, unos más fáciles de utilizar que otros, pero que de todas formas permiten hacer todos los dibujos que se quiera y se pueda imaginar.

Todos ellos han sido sustituidos por el ordenador y unos pocos aparatos conectados a él formando lo que podríamos llamar una "estación gráfica", es decir, un lugar de trabajo para quien dibuja con el ordenador. Veamos ahora de qué elementos se compone esta "estación gráfica".

En primer lugar tenemos un ordenador, una "caja negra", que puede ser de cualquier marca y tipo. El ordenador dispone de instrumentos a través de los cuales nos transmite sus resultados y otros gracias a los cuales nosotros le transmitimos la información a él, como ya hemos visto en el capítulo anterior. Veamos ahora cuáles son estos dispositivos en el caso concreto del tratamiento de imágenes.

Dispositivos de entrada

Teclado

El instrumento de entrada más común es el teclado. Cuando tenemos que escribir una carta o calcular el resultado de una operación es fácil hacerlo con el teclado, pero prueben a realizar un dibujo transmitiéndolo con el teclado: es una operación larguísi-

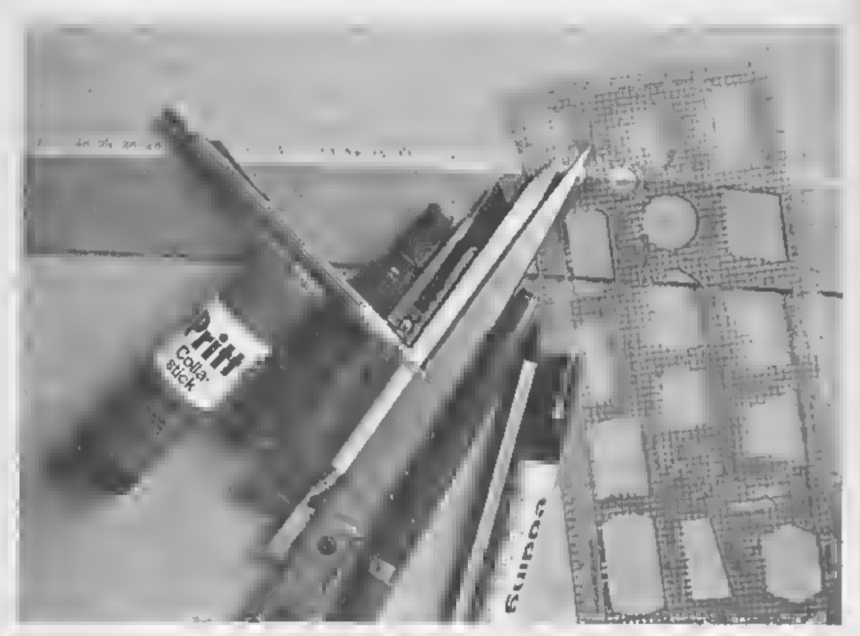


Figura 1.—Instrumentos tradicionales de dibujo.

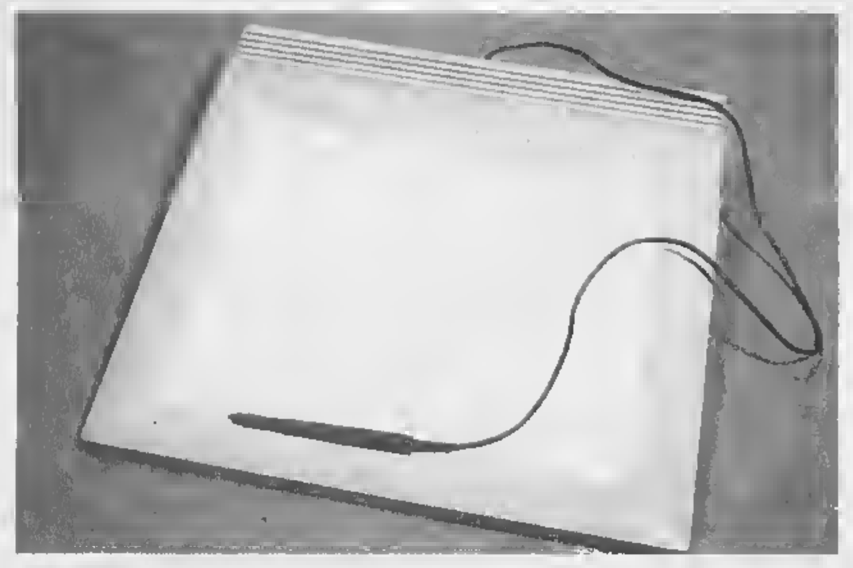


Figura 2.—Digitalizador de tipo pluma. Al tocar la punta del elemento móvil al tablero éste transmite al ordenador las coordenadas del punto activado.

…ual y aburrida, que con seguridad hará que se nos quiten las ganas de dibujar.

Digitalizador

Otro sistema menos conocido, pero de gran aplicación en las imágenes mediante ordenador es el "digitalizador" o "tableta gráfica"; se trata de una superficie plana, generalmente de plástico rígido, sobre la que se puede trazar cualquier cosa que se quiera o bien, por ejemplo, apoyar un dibujo para calcarlo mediante un elemento específico que incorpora.

Para dibujar sobre esta "tableta" se puede utilizar un dispositivo similar a una pluma que tiene un cable que lo une a la tabla (Fig. 2); trazando con la pluma un dibujo sobre el plano, la tablilla va transmitiendo al ordenador las sucesivas posiciones que va adoptando la pluma en forma de los valores de sus coordenadas



Figura 3.—Algunos digitalizadores pueden actuar directamente sobre la pantalla del ordenador.

X-Y sobre la tabla. En efecto, sabemos que el ordenador está en condiciones de utilizar solamente las informaciones numéricas, es decir, que cualquier información (incluyendo los dibujos) debe traducirse a números si queremos que el ordenador lo entienda.

Nosotros dibujamos sencillamente sobre la tablilla como si fuera una hoja normal, y después dejamos que el ordenador haga todo el trabajo de traducir e interpretar esos números. Hay incluso algunos digitalizadores que poseen un dispositivo fotoeléctrico, de forma que pueden actuar sobre la propia pantalla del ordenador (Fig. 3).

A veces puede resultar necesario ser muy exactos en el dibujo, entonces la pluma ya no sirve, puesto que tiene una punta muy gruesa y no se puede ver con precisión lo que hay debajo. Entonces se utiliza un instrumento llamado "cursor", que a veces incorpora una lente de aumento y una crucecita, viniendo a ser un auténtico punto de mira para dibujar exactamente lo que queremos (Fig. 4).



Figura 4.—Diversos modelos de cursores de digitalización.

Sobre el cuerpo del cursor se sitúan diversas teclas que sirven para mandar las órdenes. Por ejemplo, al pulsar una se puede decir al ordenador "une este punto a este otro", o bien "este es el centro de la circunferencia", etc. Los digitalizadores tienen una amplia gama de aplicaciones, que van desde el diseño de circuitos hasta los proyectos arquitectónicos (Fig. 5).

El ratón

También hay otra forma de dibujar con un instrumento muy cómodo y dinámico que gusta a mucha gente. Se trata del ratón



Figura 5.—El uso del digitalizador facilita en gran medida la realización y estudio de grandes proyectos en los cuales los planos o dibujos sean parte importante.

a) Aplicado al diseño de circuitos.

(mouse), así llamado porque tiene forma de algo pequeño que se mueve sobre un plano con una larga cola (Fig. 6).

El ratón se utiliza con programas muy fáciles de usar, donde en lugar de utilizar el teclado para decir al ordenador con qué pluma dibujar, de qué color hacer el fondo, qué parte del dibujo se quiere agrandar, etc., será suficiente con hacer estas elecciones sobre una pantalla de imágenes, llamadas "imágenes simbólicas" o "iconos" que sustituyen por completo las órdenes mediante palabras escritas.



b) Como ayuda en un proyecto arquitectónico.



Figura 6.—El ratón informático y "el otro".



Figura 7.—Normalmente junto al propio ratón se suministran también unas tablillas de soporte para su movimiento.

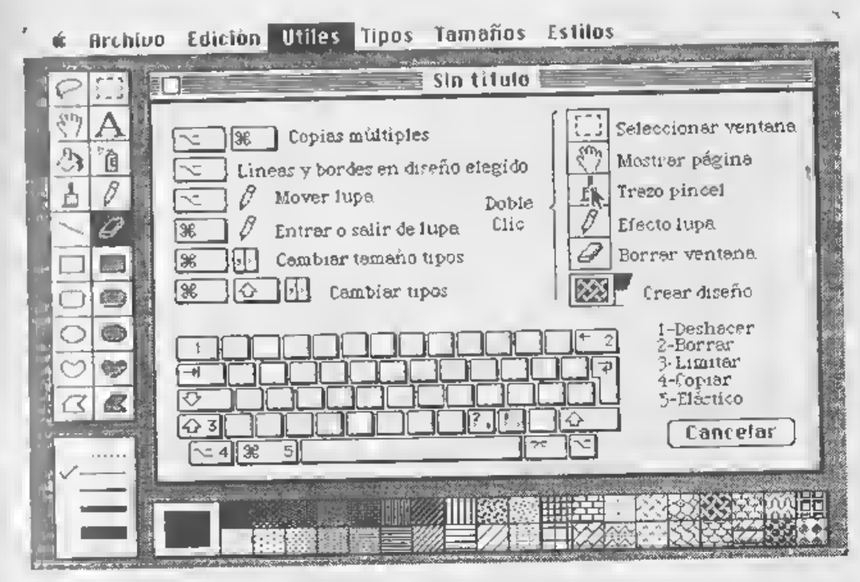
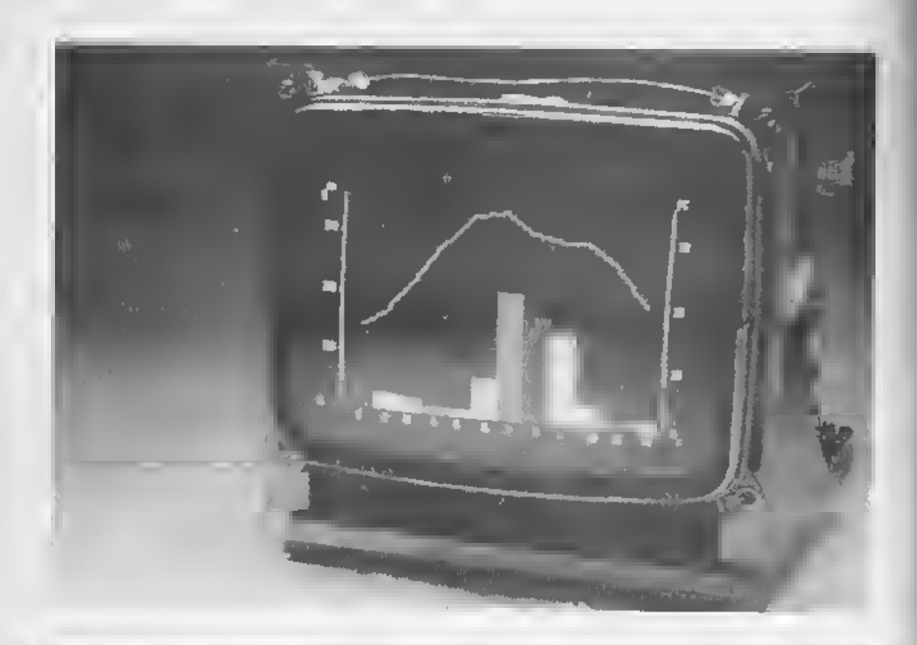


Figura 8.—Pantalla inicial de introducción del programa MacPaint para el Macintosh.



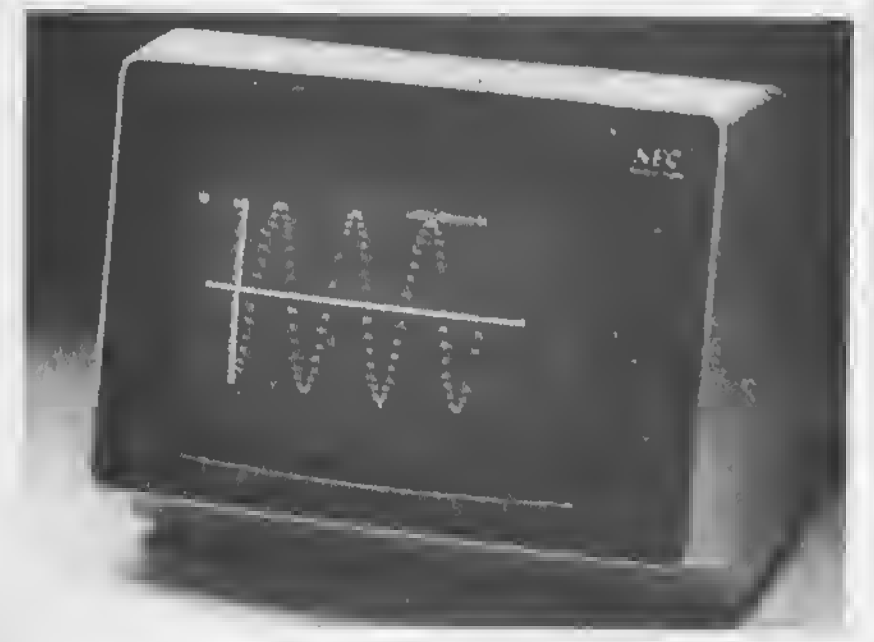


Figura 9.—Dos monitores, uno monocromático verde y otro en color.

Para entenderlo mejor observemos la imagen de la figura 8. Se trata de la pantalla de introducción de un programa que permite dibujar con el Macintosh: el MacPaint. Los elementos que aparecen estarán directamente accesibles desde cualquier dibujo que realicemos; a la izquierda están algunos de los "iconos" siguientes: el lápiz, la goma, el tintero, la mano, la brocha... Es fácil imaginar lo que significan. Bastará con llevar la flecha que indica la posición del ratón sobre el lápiz y pulsar la tecla para que el ratón que tenemos en la mano se transforme en un lápiz y dibuje normalmente; asimismo, bastará con llevarlo sobre la goma y tendremos eso mismo: una goma; y si seleccionamos la mano llevará, como si fuese nuestra mano, el dibujo ya hecho adonde queramos.

Poniéndolo sobre la papelera el dibujo desaparecerá; en cambio, si queremos conservarlo o imprimirlo deberemos darle las instrucciones adecuadas.

El ratón es un objeto muy sencillo y agradable de utilizar, pero en los vídeo-juegos no se usa.

Dispositivos de salida

Hasta ahora hemos hablado solamente de los instrumentos de "entrada"; en efecto, el teclado, la tablilla digitalizadora, el cursor y el ratón son instrumentos con los que nosotros damos instrucciones al ordenador. Pero es igualmente importante el soporte gráfico del ordenador; es fundamental el sistema con el que el ordenador nos transmite a nosotros las informaciones. Si no, no podríamos comprender lo que nos quiere decir el ordenador.

Monitor

El ordenador nos envía su información básicamente a través del monitor o pantalla, que puede ser en blanco y negro, en otro color y negro, o bien en color.

Al igual que el color de la pantalla (los monocromos más habituales son verde y ámbar) también varía la resolución del monitor, el tamaño de la pantalla y el área de visualización.

Impresoras

Las impresoras son los dispositivos de salida más habituales cuando queremos tener constancia, de forma permanente, del resultado. Sin embargo, en el plano del dibujo no son tan apreciadas, a pesar de que algunas de ellas poseen también capacidades gráficas.

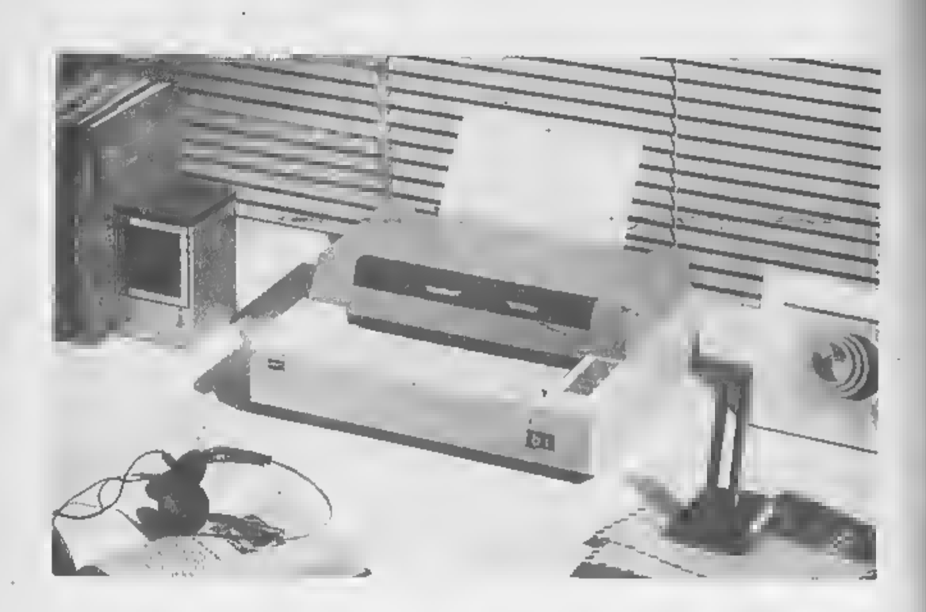




Figura 10.—La especialidad de las impresoras es el texto, aunque hay algunas, como se ve en la fotografía, que tienen una capacidad gráfica nada desdeñable.

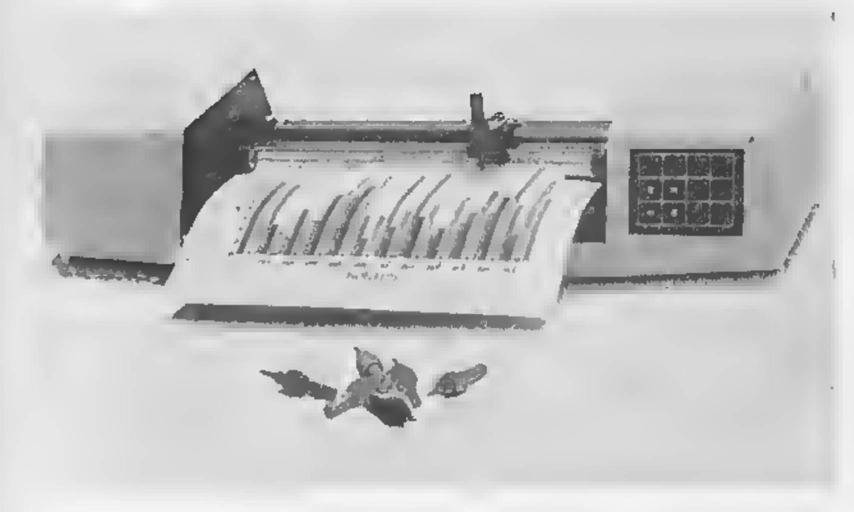


Figura 11.—Clásico plotter con el brazo y la pluma móviles.

Plotters

Cuando en lugar de texto o números queremos obtener dibujos, el elemento más usado es el plotter, que consiste básicamente en unas plumillas para dibujar, una superficie para el papel y un dispositivo mecánico (y la lógica asociada) para controlar el movimiento de aquéllas sobre éste.

¿Cómo funciona un plotter? Es muy sencillo. No hace otra cosa que coger las plumas (escogidas con la punta y el color que programemos) con un brazo que puede moverse horizontalmente, mientras que el plumín se mueve en vertical. Con estos dos movimientos acoplados nos podemos mover de todas las formas posibles sobre el plano.

En otros tipos de plotters, el papel se mueve en lugar del brazo. En este caso la pluma se mueve en horizontal y el papel en vertical, adelante y atrás; es como si dibujasen dos personas: una tiene la pluma y la otra mueve el papel. Con ello logran disminuir un poco las exigencias de espacio del aparato.

Las aplicaciones de los plotters son muy grandes si junto a ellos disponemos del adecuado software de gestión. La figura 13 nos muestra, por ejemplo, cómo podemos obtener distintas perspectivas de un mismo objeto. En la 14, un adecuado tratamiento ha permitido eliminar todas las líneas ocultas, y en la 15 presenta el perfil de un diseño mecánico.

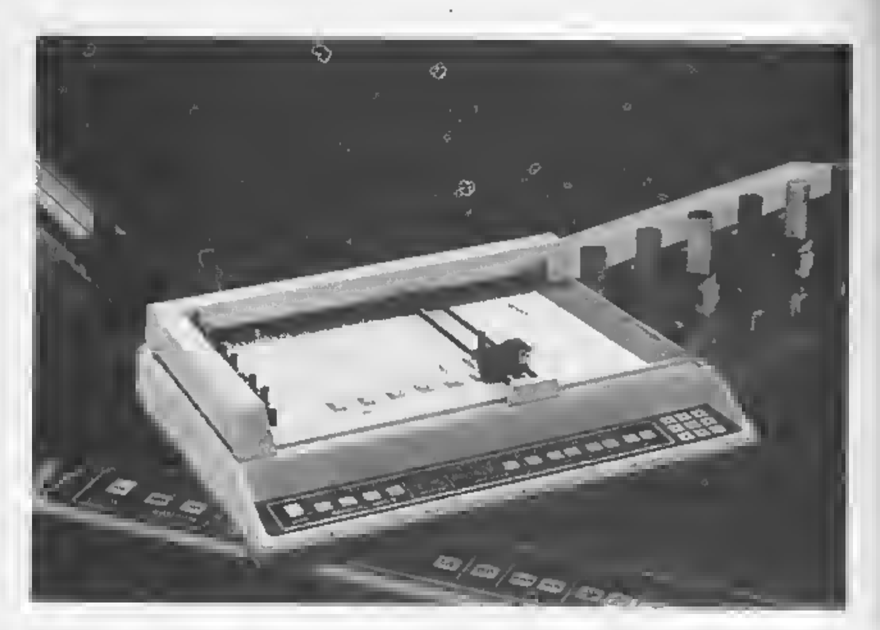


Figura 12.—En algunos modelos de plotters sólo se mueven la pluma y el papel, pero no el brazo.

Soportes magnéticos

El plotter y la impresora son dos instrumentos que sirven para fijar en el papel los dibujos, es decir, para tener una copia concreta del dibujo incluso después de haber apagado el ordenador. Pero no siempre es necesario hacer una copia de los dibujos en papel: se pueden conservar de otras formas. ¿Han visto los armarios archivadores de los colegios o de muchas oficinas? Alguien los habrá visto; son armarios enormes, muy molestos, en los que se guardaban los dibujos para conservarlos o para corregirlos y volverlos a estudiar posteriormente. Sin embargo, a menudo, los dibujos se deterioraban, se arrugaban, los colores se perdían y al final, además, resultaba que ya no cabían en el armario, así que había que tirarlos. En cambio, ahora se pueden conservar los dibujos en soportes magnéticos más pequeños que un disco de música de 45 revoluciones, y que se llaman disquetes o discos flexibles (floppy disk).

¿Saben por qué se llaman floppy? En ingles flop significa flexible, blando, y, en efecto, estos disquetes son flexibles. Hay de

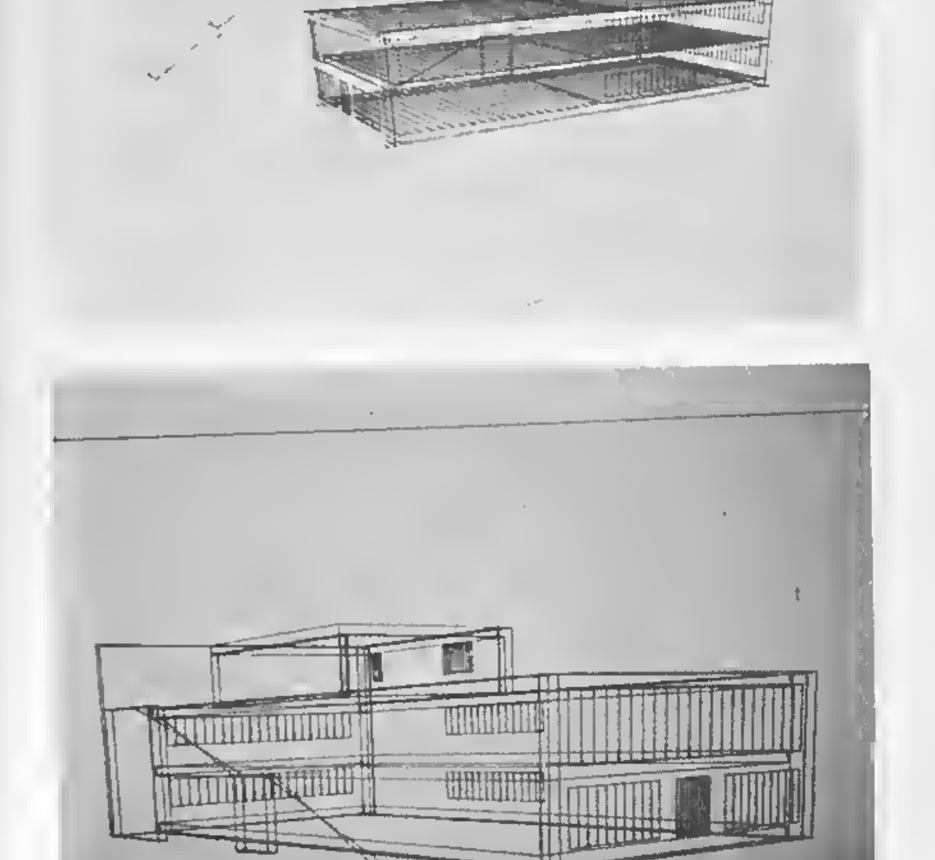


Figura 13.—Con un software adecuado se pueden conseguir dibujos como éstos, que muestran dos perspectivas distintas de un mismo objeto.

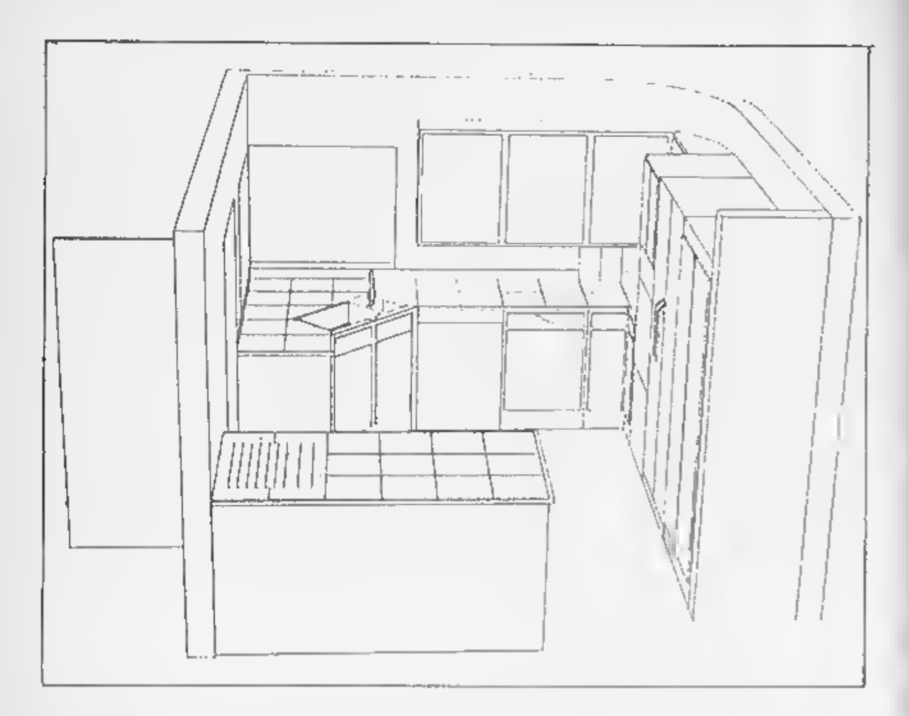


Figura 14.—Sin una programación que permitiera eliminar las líneas ocultas este dibujo sería una verdadera selva de rayas y más rayas.

muchos tipos: más pequeños, más grandes, unos tienen información en una sola cara y otros en las dos, etc.

Los dibujos pueden conservarse en estos discos. Pero ¿cómo? Quizá sea mejor aclarar esto. Piensen en como se transfiere un dibujo a una diapositiva; se hace una fotografía y el negativo se imprime en la diapositiva. En el disquete hay que hacer una operación previa de digitalizar («digitalizar» quiere decir reducir la información —en nuestro caso la imagen— a números). La operación más sencilla consiste en dibujar una recta que va de un punto a otro. Esta recta se puede dibujar sobre un trozo de papel, pero también se puede explicar cómo se dibuja esta recta a alguien que vive en otro lugar, o bien al ordenador con un programa. Es suficiente con decirle: ve desde el punto (x1, y1) hasta el punto (x2, y2). Así se transmite con números una señal gráfica.

Las informaciones numéricas se archivan en estos discos magnéticos flexibles (floppy disk), que funcionan como un casete normal y que se leen mediante una cabecilla magnética que se mueve sobre ellos.

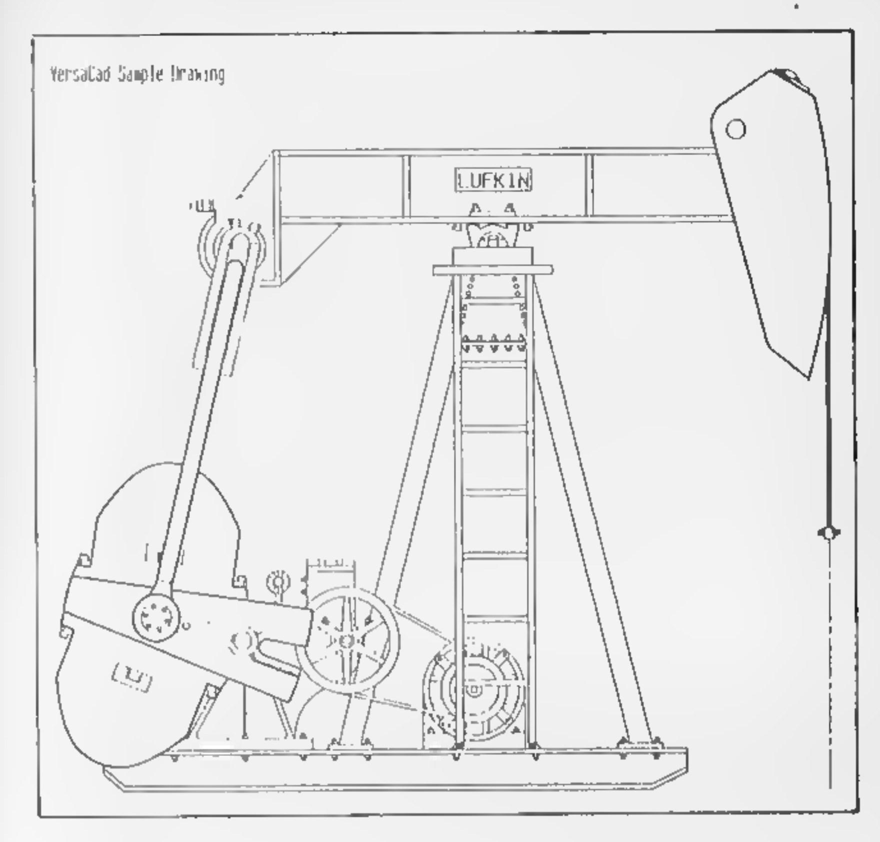


Figura 15.—Los diseños de cualquier tipo son facilitados y su desarrollo se hace más rápido.

Lo fundamental sigue siendo el hombre

Los aparatos descritos hasta ahora y otros más específicos, con aplicaciones particulares, forman la llamada «estación gráfica» o «estación de gráficas del ordenador», es decir, un lugar de trabajo donde es posible desarrollar todas las actividades que se realizan normalmente sobre una mesa de dibujo.

Es bueno recordar que ya sea delante de una mesa de dibujo, ya delante de una estación gráfica, son ustedes los que tienen que diseñar: por lo tanto, todo depende de ustedes, de sus características y de su interés.

Si una persona no tiene ganas de dibujar o no sabe, no merece la pena que se compre una bonita mesa de dibujo ni colores

muy caros, así como tampoco merece la pena que utilice un espléndido y costoso ordenador. Los resultados serán en todo caso muy pobres.

No crean a quienes dicen que es fácil dibujar con el ordenador y tampoco crean a los que dicen que quien dibuja con un ordenador no sabe dibujar. Quienes lo dicen generalmente nunca lo han intentado. Los que estén interesados prueben a utilizar el ordenador para dibujar y después saquen sus propias conclusiones; ciertamente será una experiencia más que bonita.

Hemos ido descubriendo poco a poco que en la «estación gráfica» hay todo lo necesario para dibujar, muchas formas de escribir sobre el papel, de colorear, de memorizar y que hay incluso un «pequeño armario» donde conservar los dibujos, pero ¿cómo pueden utilizarse todos estos instrumentos?

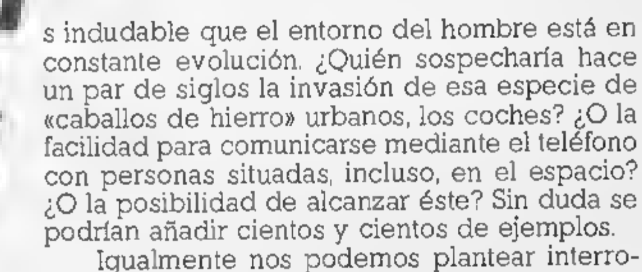
Al principio fueron los artistas, pintores y dibujantes, quienes usaron el ordenador para dibujar, divirtiéndose mucho y realizando también composiciones muy bonitas en los años 65-66, época en la que nacieron los gráficos por ordenador. Inmediatamente después vienen los proyectistas y diseñadores y posteriormente las personas interesadas en representar datos como, por ejemplo, los que trabajan en bancos y oficinas. Efectivamente, la informática es fascinante y útil, pero tiene un problema: produce una cantidad enorme de informaciones: si uno no las entiende rápidamente ¿para qué le sirven todos estos datos? Es mejor no tenerlas. Se hizo evidente que a través de la imagen y los gráficos se conseguía condensar las informaciones; por ejemplo, al estudiar cómo la renta agrícola (es decir, la ganancia per cápita de un agricultor) varía en una zona, se podían representar los datos como superficies coloreadas, por lo que se podrá entender en qué zonas la renta per cápita era alta o baja. Estas son informaciones especializadas.

En definitiva, pues, a través de los gráficos se puede facilitar también la comprensión del significado de los datos.

CAPITULO III

ALGUNAS APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE IMAGENES POR ORDENADOR: AREAS Y PERSPECTIVAS

Algunos ejemplos



Es indudable que el entorno del hombre está en constante evolución. ¿Quién sospecharía hace un par de siglos la invasión de esa especie de «caballos de hierro» urbanos, los coches? ¿O la facilidad para comunicarse mediante el teléfono con personas situadas, incluso, en el espacio? ¿O la posibilidad de alcanzar éste? Sin duda se podrían añadir cientos y cientos de ejemplos.

Igualmente nos podemos plantear interrogantes respecto al futuro. Quizá la que más afecte al contenido de este libro sea la evolución del proceso de informatización a que está sometida la sociedad. Una de sus consecuencias más beneficiosas y previsibles será, sin duda, el que paralelamente al crecimiento de este proceso se incrementará también la circulación de todo tipo de información y se hará más sencillo así el acceso a la que nos interese.

Cada uno de nosotros tendrá la posibilidad de acercarse a muchas más noticias, datos e informaciones y de poder desarrollar a distancia tareas que ahora nos exigirían el desplazamiento físico a otro lugar.

Por ejemplo, ahora se está haciendo común el uso de las tarjetas de crédito magnéticas o de las de cajeros automáticos, que permiten a su poseedor, a cualquier hora del día o de la noche, de cualquier día de la semana, retirar, ingresar o hacer otras diversas operaciones con el dinero que tiene en el banco. Así, cuando necesita dinero acude al cajero automático, introduce la tarjeta, pulsa su número personal, indica que desea retirar dinero de



Figura 1.—La base de los cajeros automáticos es un elemento tan simple como el que podemos apreciar en la foto: el lector de tarjetas magnéticas.

su cuenta y en qué cantidad y la máquina, previa consulta de sus disponibilidades, se lo dará.

Esto nos hace ver cómo tanto en la ciudad de hoy como en la del futuro habrá cada vez más una red de cables por los que circulen todas las informaciones. Por lo tanto nos moveremos cada vez menos para realizar operaciones, como inscribirse en el colegio, pedir un certificado al ayuntamiento, etc., mientras que nos trasladasemos (quizá entre el caos urbanístico que muestra la figura 2) para cosas más interesantes, como encontrarnos con los amigos, hacer excursiones, etc. Esto será posible gracias a las imágenes que viajan por estos cables y a la informática, que genera y controla este flujo de imágenes e información.

Quizá de esta forma logremos evitar situaciones como la de la figura 2, que correspondería en realidad a ideas de principios de este siglo, cuando la cosa más importante no era el transporte de información e imágenes, sino el transporte de las personas. Entonces se pensaba que en la ciudad del futuro no podrían faltar trenes de dos-tres pisos, lineas teleféricas, aviones, etc. Hoy por hoy se piensa que resulta más económico transportar informaciones que personas. Este es un concepto muy importante.

Veamos ahora un ejemplo de cómo podemos aprovechar y optimizar la información de una ciudad con el ordenador. La figura 3 representa un plano esquemático de la ciudad de Roma, di-

Figura 2.—Una visión de la ciudad del futuro que la informática y la capacidad y potencia de las comunicaciones van a enviar al cubo de la basura.



Figura 3.—Plano de los distritos de una ciudad europea muy conocida: Roma.

vidida en sus 20 distritos. Esta ciudad tiene la particularidad de poseer un distrito situado en parte fuera de Roma, en el término municipal de Campagnano (desde luego, la burocracia siempre tiene que complicar las cosas). Si cogen este plano, lo colocan sobre un digitalizador como los vistos en el capítulo anterior y siguen con la pluma los contornos de los distritos obtendrán en la pantalla una imagen del tipo que se ve en la figura 4. ¿Qué es lo que han hecho? Simplemente han recorrido los contornos, con lo cual en la pantalla iba quedando un rastro paralelo. Después, si quieren, pueden escribir un mensaje o título cualquiera («Plano de los límites de los distritos del ayuntamiento de Roma», por ejemplo). Vean que el trazado de la pluma, en este ejemplo, no es demasiado fino; existen otros ordenadores en los que la pluma es menos gruesa.



Figura 4.—Imagen obtenida al someter a un proceso de digitalización el plano de la figura 3.

¿Qué hemos logrado después de esto? Por un lado hemos creado la imagen de este plano de Roma y, por otro, un archivo de datos que la define. Para su comodidad, imagen y datos residirán en el mismo disquete.

A partir de aquí las posibilidades son inmensas. Por ejemplo, los distritos son 20, pongamos en cada distrito el número de alcohólicos, o el número de personas menores de 15 años, o bien el número de personas mayores de 70 años, o el número de supermercados, o... Después de lo cual podríamos decir al ordenador: «Toma los datos que tienes en memoria, distrito por distrito, y colorea la superficie correspondiente a cada distrito con un color en función del número que has leído en el archivo.» Es decir, si ha establecido que el color amarillo indica el número de las personas menores de 15 años, sabrán que el distrito de ese color (el 12.a en la figura 5) tiene más jóvenes que otros distritos, y así sucesivamente.

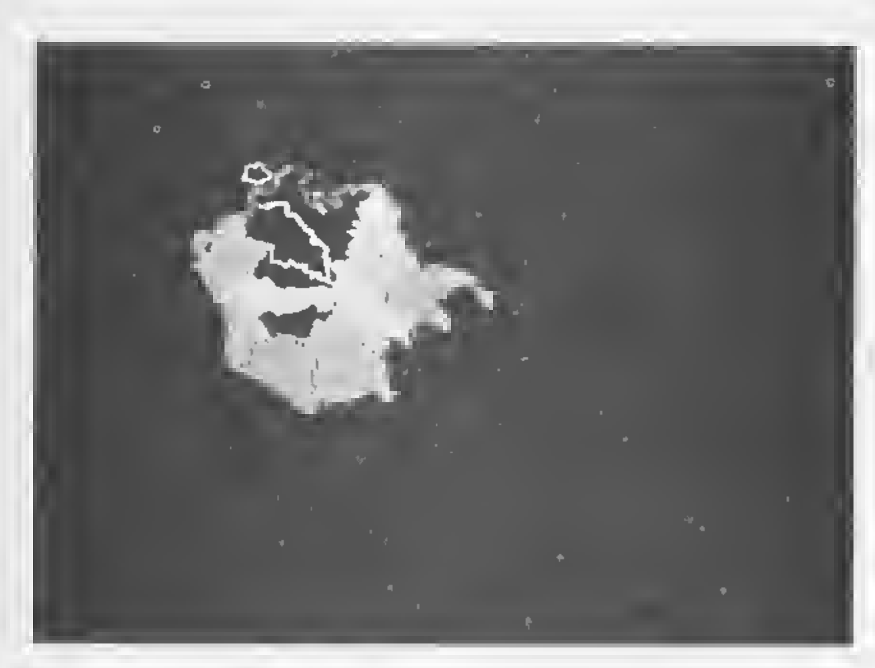


Figura 5.—Al asociar una imagen digitalizada y una base de datos podemos lograr que la visualización de los datos sea más clara y significativa gracias, por ejemplo, a un código de colores.

Cálculo de áreas

El uso del digitalizador puede aplicarse a campos muy variados; en todo caso son operaciones que antes de la introducción de los ordenadores necesitaban de gran cantidad de tiempo para ser llevados a cabo.

Tenemos como ejemplo el cálculo del área de cualquier figura complicada. Esta se calculaba utilizando un instrumento, de uso nada sencillo, llamado planímetro. Hoy esto se puede llevar a cabo con el ordenador y el digitalizador, ahorrando tiempo y facilitando las cosas.

El cálculo del área es una función que se encuentra en casi todos los software y hardware gráficos, pero para entender cuál es el proceso, veamos cómo es posible hacer un breve programa capaz de calcular el área de cualquier figura plana. El programa que sigue (Fig. 6) no se refiere a ningún tipo de digitalizador particular, ya que las coordenadas de la figura se introducen a través del teclado mediante las líneas 70 y 80. Disponiendo de un digitalizador habrá que modificar estas líneas para incluir otras instrucciones que consideren en su lugar si la pluma ha sido apretada sobre la tablilla, definiendo el punto introducido, y lean entonces el valor de la "X" y la "Y" que desde el periférico son enviados al ordenador. En realidad no existe un estándar de comunicación oficial en los periféricos de entrada, como el digitalizador, aunque entre todos los periféricos éstos son los que más siguen estándares.

```
     ******************************
     ** PROGRAMA PARA EL CALCULO **
     **      DE UNA FIGURA       **
     ******************************

10   REM ESTE PROGRAMA PERMITE CALCULAR EL AREA DE CUALQUIER POLIGONO
20   REM LOS DATOS SE INTRODUCEN POR EL TECLADO
30   REM AUNQUE ESCRITO PATA UN APPLE II LA CONVERSION A CUALQUIER OTRO
         BASIC ES MUY SIMPLE
35   CLEAR
40   DIM XCO(300),YCO(300) : COUNT=1
50   REM ***ENTRADA DE LAS COORDENADAS "X" E "Y"***
55   INVERSE
60   HOME : VTAB 3 : HTAB 5 : PRINT "CALCULO DEL AREA DE UN POLIGONO"
64   VTAB 5 : HTAB 3 : PRINT "EL ORIGEN DE LA REFERENCIA ESTA ARRIBA" :
     VTAB 6 : HTAB 3 : PRINT "A LA IZQUIERDA DE LA PANTALLA"
65   LET FLAG=0
70   VTAB 10 : HTAB 10 : PRINT "PUNTO #";COUNT : VTAB 13 : HTAB 10:
     INPUT "COORDENADA X =":XCO(COUNT)
80   VTAB 16 : HTAB 10 : INPUT "COORDENADA Y =";YCO(COUNT)
83   REM *** PARA CERRAR EL POLIGONO DEBERA REPETIR LAS COORDENADAS ***
84   REM ***                     DEL PRIMER PUNTO                   ***
85   GOSUB 1000
86   REM *** SI NO DESEA EL DIBUJO DE LA FIGURA ELIMINE LA ***
87   REM ***          SUBRUTINA DE LA LINEA 1000          ***
88   IF FLAG = 1 THEN GOTO 65
90   IF COUNT = 1 THEN GOTO 100
95   GOTO 110
100  LET XFIRST = XCO(COUNT) : LET YFIRST = YCO(COUNT)
110  REM *** COMPROBACION DEL CIERRE DEL POLIGONO ***
115  IF COUNT = 1 THEN GOTO 150
120  IF XCO(COUNT) < XFIRST+1 AND XCO(COUNT) > XFIRST-1 THEN GOTO 140
130  GOTO 150
140  IF YCO(COUNT) < YFIRST+1 AND YCO(COUNT) > YFIRST-1 THEN GOTO 200
150  LET COUNT=COUNT+1
155  GOTO 70
200  HOME : VTAB 15 : HTAB 10 : PRINT "EL POLIGONO ESTA CERRADO"
210  VTAB 18 : HTAB 10 : INPUT "QUIERES SABER EL AREA (Y/N) ?" : A$
220  IF A$="Y" THEN GOTO 250
230  GOTO 320
240  REM *** CALCULO DEL AREA DEL POLIGONO ***
250  FOR I = 2 TO COUNT-1
260  A1 = A1 + (XCO(I-1) * YCO(I))
270  A2 = A2 + (YCO(1-1) * XCO(1))
280  NEXT 1
290  A3 = XCO(COUNT-1) * YFIRST : A4 = YCO(COUNT-1) * XFIRST
300  AREA = ABS ((A1 + A3 - A2 - A4) / 2)
310  VTAB 20 : PRINT "EL AREA DEL POLIGONO ES : ";AREA
```

Figura 6.—Programa para el cálculo del área de una figura cualquiera a partir de las coordenadas de sus vértices. Para que el programa dé por completa la entrada de datos deberemos introducir como último vértice el que pusimos en primer lugar, cerrando así la figura.

```
320  VTAR 22 : HTAB 10 : 1NPUT "QUIERES VER LA 1MAGEN (Y/N)?":A$
330  IF A$ = "Y" THEN GOTO 500
340  HOME : VTAB 15 : INPUT "QU1ERES EXAMINAR OTRO POLIGONO (Y/N)?":A$
350  IF A$ = "Y" THEN GOTO 10
360  HOME ; END
500  REM *** VISUALIZAC1ON DEL DIBUJO PARA EL APPLE 1I ***
520  HGR2
525  HCOLOR = 3
530  FOP I = 1 TO COUNT-1
540  HPLOT XCO(I), YCO(1) TO XCO(I+1), YCO(1+1)
550  NEXT I
560  REM *** PULSAR RETURN PARA VOLVER A MODO TEXTO UNA VEZ VISTA ***
565  REM ***                      LA FIGURA                     ***
570  INPUT A$ : 1F A$ = "" THEN GOTO 600
600  TEXT : GOTO 340
1000 REM *** COMPROBAC1ON DE LAS COORDENADAS ***
1010 REM *** SI DESEA TENER EL DIBUJO DEL POLIGONO EN LA PANTALLA ***
1015 REM *** DE UN APPLE II, LAS COORDENADAS NO DEBEN SUPERAR LOS ***
1017 REM ***             LIMITES DEL APPLESOFT                    ***
1020 REM *** PUEDE HACER ESTO AUTOMATICAMENTE FIJANDO UNA         ***
1025 REM ***              CONSTANTE DE ESCALA                     ***
1030 IF XCO(COUNT) > 279 OR XCO(COUNT) < 0 THEN GOTO 1050
1040 IF YCO(COUNT) > 191 OR YCO(COUNT) <O THEN GOTO 1050
1045 GOTO 1060
1050 FLAG=1
1060 RETURN
```

Figura 6.—Final del programa.

Una vez se ha definido la figura, el cálculo del área se puede hacer utilizando la fórmula:

$$\text{área} = 1/2(X_1Y_2+X_2Y_3...+X_nY_1-Y_1X_2-Y_2X_3...-Y_{n-1}X_n-Y_nX_1)$$

El programa permite obtener a la vez el dibujo en la pantalla de la figura digitalizada y el área de la misma.

También se puede utilizar el programa sin digitalizador usándolo como ya hemos dicho, e introduciendo en el teclado los valores "X" e "Y" de cada uno de los puntos anteriormente señalados: si tiene que hacer frecuentemente este trabajo, le resultará claro por qué es cómodo utilizar el digitalizador.

Para que el ordenador compruebe que la figura está "cerrada" es necesario incluir el primer vértice también en la última posición. El programa está, en principio, escrito para un Apple II, con lo que permite la visualización en pantalla; este efecto, de todas formas, se ha incluido como una subrutina, por lo que es fácil suprimirla o adaptarla a otro BASIC. Igualmente se han impuesto ciertas restricciones a los valores de las coordenadas para permitir una representación directa en Apple, sin ulteriores modificaciones.

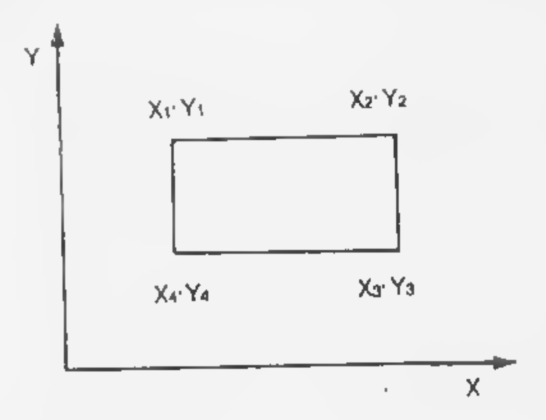


Figura 7.—Ejemplos, para la verificación del algoritmo usado en el programa de la figura 6.

En la figura 7 aparece, con el fin de explicar el algoritmo citado, un rectángulo cuya área calcularemos mediante la expresión:

$$|1/2(X_1Y_2+X_2Y_3...+X_nY_1-Y_1X_2-Y_2X_3-...-Y_nX_1)|$$

Para verificar la expresión dada emplearemos, pues, el caso simple de un rectángulo. En este caso n=4 (número de puntos que definen la figura), por lo que se tiene:

$$\begin{aligned}\text{área} = &|1/2(X_1Y_2+X_2Y_3+X_3Y_4+X_4Y_1)\\ &-1/2(Y_1X_2+Y_2X_3+Y_3X_4+Y_4X_1)| =\\ =&|1/2[X_1(Y_2-Y_4)+X_2(Y_3-Y_1)+\\ &+X_3(Y_4-Y_2)+X_4(Y_1-Y_3)]| =\\ =&|1/2(X_1-X_3)(Y_2-Y_4)+(X_2-X_4)(Y_3-Y_1)]|\end{aligned}$$

Como en este caso se cumple que:

$$|X_1 - X_3| = |X_2 - X_4| = a$$

y

$$|Y_2 - Y_4| = |Y_3 - Y_1| = b$$

(los símbolos "|...|" se refieren al valor absoluto de la expresión enmarcada por ellos)

tendremos al fin que:

$$\text{área} = 1/2\ (ab + ab) = ab$$

como sabemos que es (área rectángulo = base × altura).

Perspectivas

Tomemos ahora otro ejemplo, uno que nos permita dibujar perspectivas sencillas de un modelo prefijado representado por una serie de líneas que salen desde un punto.

Dibujar en perspectiva quiere decir, en realidad, poder hacer aparecer sobre una superficie la imagen de un entorno o de un objeto tal y como nosotros la vemos, es decir, "deformada". ¿Cuál es la utilidad de esta operación? Evidente: dar al observador la misma sensación que tendría realmente en esa situación.

Cuando se descubrió que también un ordenador, adecuadamente programado y con sus correspondientes periféricos, podía ser utilizado para dibujar y para representar la realidad externa, entre las primeras cosas en que se empleó esta recién descubierta capacidad estaban las representaciones tridimensionales, especialmente las perspectivas.

Existen multitud de programas (y algunos de ellos fueron vistos ya en "Dibujar con el ordenador", volumen 15 de esta colección) que permiten obtener una imagen tridimensional y, en particular, poner en perspectiva objetos mediante microordenadores y ordenadores personales. Suelen ser aparentemente muy sencillos; a veces lo son tanto que parece que se obtienen resultados sin saber ni siquiera cómo se ha llegado a hacerlo.

Este es precisamente un gran problema de la utilización de programas, ya sean éstos sencillos o complicados. Es por ello correcta la actitud de quien desea saber cómo y por qué suceden las cosas, especialmente tendiendo en cuenta que a menudo las más sencillas son las más interesantes.

Veamos ahora un sencillo programa (Fig. 8) escrito para C64 que permite obtener representaciones de perspectivas en un ambiente limitado por cinco paredes, todas definidas mediante cuadrados grandes (tipo cuadrícula) muy parecidos a los contenidos en los suelos que aparecen en los cuadros de los maestros de los siglos XVI y XVII.

El programa da la posibilidad de situar al observador en uno cualquiera de los puntos de la pared de fondo del ambiente, a una distancia de la misma elegida por el usuario.

Los elementos esenciales en la realización de una perspectiva son: el punto donde se encuentra el observador, el punto al


```
0    PRINT CHR$(147)
1    PRINT "PROGRAMA DE EJERCICIOS DE PERSPECTIVA PARA EL COMMODORE 64"
2    PRINT " "
4    PRINT "EL PROGRAMA PERMITE OBTENER LA PERSPECTIVA DE UN INTERIOR"
5    PRINT " "
6    PRINT "RECUERDE CARGAR EL BASIC SIMON ANTES DE EJECUTAR EL PROGRAMA"
7    PRINT " "
8    PRINT "
9    INPUT "SI QUIERES VERSION ESQUEMATICA I=2. SI NO I=1":I
10   ON I GOTO 20,750
15   REM  X0.Y0.Z0 SON LAS COORDENADAS DEL PUNTO DE VISTA (CENTRO
17   REM  DE PROYECCION)
20   INPUT "XO DEBE ESTAR ENTRE 0 Y 320. XO =";XO
25   INPUT "YO DEBE ESTAR ENTRE 0 Y 200. YO =";YO
30   INPUT "LA PERSPECTIVA SE DEFORMA PARA ZO INFERIORES A 370. ZO =":ZO
35   INPUT "L ES LA PROFUNDIDAD DEL TABLERO. L =";L
40   INPUT "G Y S SON LOS COLORES DEL GRAFICO Y DEL FONDO G.S =";G,S
50   HIRES G,S
60   A=0 : B=39
70   Y1=200 : Y2=200
80   REM X1,YI,Z1, X2,Y2,Z2 SON LAS COORDENADAS DEL SEGMENTO A PROYECTAR
90   X1=0 : X2=40
100  FOR Z1= A TO B : Z2=Z1
110  GOSUB 1000
120  NEXT
130  XI=X1+80 : X2=X2+80
140  IF X1>=320 THEN 160
150  GOTO 100
160  A=A+80 : B=B+80
170  IF A>=L THEN 230
180  IF X1>=360 THEN 200
190  GOTO 90
200  XI=40 : X2=80
210  GOTO 100
230  IF XI>320 THEN 300
240  A=40 : B=79
250  X1=40 : X2 =80
260  GOTO 100
300  IF YI=0 THEN 340
320  A=0 : B=39 : Y1=0
330  Y2=0
340  IF A>=L THEN 360
350  GOTO 80
360  XI=0 : X2=0 : A=0 : B=39
365  A=0 : B=39
370  Y1=40 : Y2=80
380  FOR Z1=A TO B :Z2=Z1
390  GOSUB 1000
400  NEXT
410  YI=Y1+80 : Y2=Y2+80
420  IF Y1>=200 THEN 440
430  GOTO 380
440  A=A+80 : B=B+80
450  IF A>=L THEN 500
460  IF Y2=280 THEN 480
470  GOTO 370
480  YI=0 : Y2=40
490  GOTO 380
500  IF Y2=280 THEN 530
510  A=40 : B=80 : Y1=0 : Y2=40
520  GOTO 380
530  IF X1=320 THEN 560
540  XI=320 : X2=320
550  GOTO 365
560  IF A>=L THEN 580
```

Figura 8.—Programa para la representación de perspectivas en un entorno de cinco paredes.

```
570  GOTO 380
580  Z1=L : Z2=L
600  A=0 : B=39
610  X1=0 : X2=40
620  FOR Y1= A TO B : Y2=Y1
630  GOSUB 1000
640  NEXT
650  X1=X1+80 : X2=X2+80
660  1F X2>320 THEN 680
670  GOTO 620
680  A=A+80 : B=B+80
690  1F A>=200 THEN 720
700  1F X2=400 THEN 730
710  GOTO 610
720  IF X1>=360 THEN 740
725  A=40 : B=80
730  X1=40 : X2=80
735  GOTO 620
740  REM
750  INPUT "XO DEBE ASUMIR VALORES ENTRE O Y 320. XO =";XO
760  INPUT "YO DEBE ESTAR ENTRE O Y 200. YO =";YO
765  INPUT 'LA PERSPECTIVA ESTARA DEFORMADA PARA ZO<320. ZO =";ZO
770  INPUT "Z2 REPRESENTA LA PROFUNDIDAD Y P EL PASO. Z2,P =";Z2,P
775  INPUT "G Y S SON EL COLOR DEL GRAFICO Y DEL FONDO. G,S =";G,S
780  H1RES G,S
785  Y1=200 : Y2=200
790  Z1=0
795  FOR X1=0 TO 320 STEP P : X2=X1
800  GOSUB 1000
805  NEXT
810  IF Y1=0 THEN 825
815  Y1=0 : Y2=0
820  GOTO 285
825  X1=0 : X2=0
830  FOR Y1=0 TO 200 STEP P : Y2=Y1
835  GOSUB 1000
840  NEXT
850  X1=320 : X2=320
860  Y1=0 : Y2=0 : A=Z2
865  X1=0 : X2=320
870  FOR Z1=0 TO A STEP P : Z2=Z1
875  GOSUB 1000
880  NEXT
885  1F Y1=200 THEN 900
890  Y1=200 : Y2=200
895  GOTO 870
900  X1=0 : X2=0
905  Y1=0 : Y2=200
910  FOR Z1= 0 TO A STEP P : Z2=Z1
915  GOSUB 1000
920  NEXT
925  IF X1=320 THEN 940
930  X1=320 : X2=320
935  GOTO 910
940  Z2=A : Z1=Z2 : X1=0 : X2=320
945  FOR Y1=0 TO 200 STEP P : Y2=Y1
950  GOSUB 1000
955  NEXT
960  Y1=0 : Y2=0
965  FOR X1=0 TO 320 STEP P : X2=X1
970  GOSUB 1000
975  NEXT
980  GOTO 980
1000 REM  PERSPECT1VA
1010 XP=X1 : YP=Y1 : ZP=Z1
```

Figura 8.—Continuación del listado.


```
1020 1F X0>XP THEN 1050
1030 XI=(XP-XO)*ZO/(ZP+ZO1+XO
1040 GOTO 1070
1050 XJ=XO-XP
1060 X1=XJ*ZP/(ZP+ZO1+XP
1070 1F YO>YP THEN 1110
1080 YI=(YP-YO)*ZO/(ZP+ZO)+YO
1110 YJ=YO-YP
1120 YI=YJ*ZP/(ZP+ZO)+YP
1130 1F XP<>X2 THEN 1200
1140 IF YP<>Y2 THEN 1200
1150 1F ZP<>Z2 THEN 1200
1160 AX=X1 : AY=Y1
1170 LINE IX,1Y,AX,AY,1
1180 GOTO 1250
1200 1X=X1 : IY=Y1
1210 XP=X2 : YP=Y2 : ZP=Z2
1220 GOTO 1020
1230 RETURN
```


Figura 8.—Final del programa.

que mira el observador, el plano o pantalla sobre el que se representa la escena que es observada y el ángulo visual o la distancia del observador al cuadro, y no al objeto.

Todas estas variables no deben asustarles. El programa que ofrecemos hace que la mayor parte de éstas sea fácilmente gestionable, habiendo ya sido introducidas por defecto en el programa. Por lo tanto, sobre éstas ya no hay que operar. La sencillez del programa se paga con unas menores posibilidades, pero no se excluye que gran parte de los lectores, dada la sencillez de las subrutinas, se dediquen a plantear e incorporar otras posibilidades o a realizar imágenes más complejas que la cuadrícula.

Quien conozca los problemas de la perspectiva sabe que existen muchas otras dificultades en relación a ésta, como las intersecciones de las líneas con los lados de los cuadrados, las líneas escondidas, las lineas descendentes, etc...

La figura 9 representa lo que realiza este programa y, en general, lo que hace una perspectiva.

La pantalla es el plano sobre el que se forma la imagen. En este caso se trata de la superficie del monitor conectado con el ordenador. El origen, por comodidad, ha sido puesto en el propio de la pantalla. El problema de los orígenes y de las referencias relativas (se llama referencia a una terna de ejes cartesianos "x, y, z", que "salen" desde un punto y están orientados de una forma dada en el espacio) es un problema esencial del cual hablaremos también a continuación. En este caso se ha elegido la situación más sencilla, como se ve en la figura 9.

El segmento a representar, que es uno de los lados de la cuadrícula o un lado de cualquier objeto (es así como se pueden va-

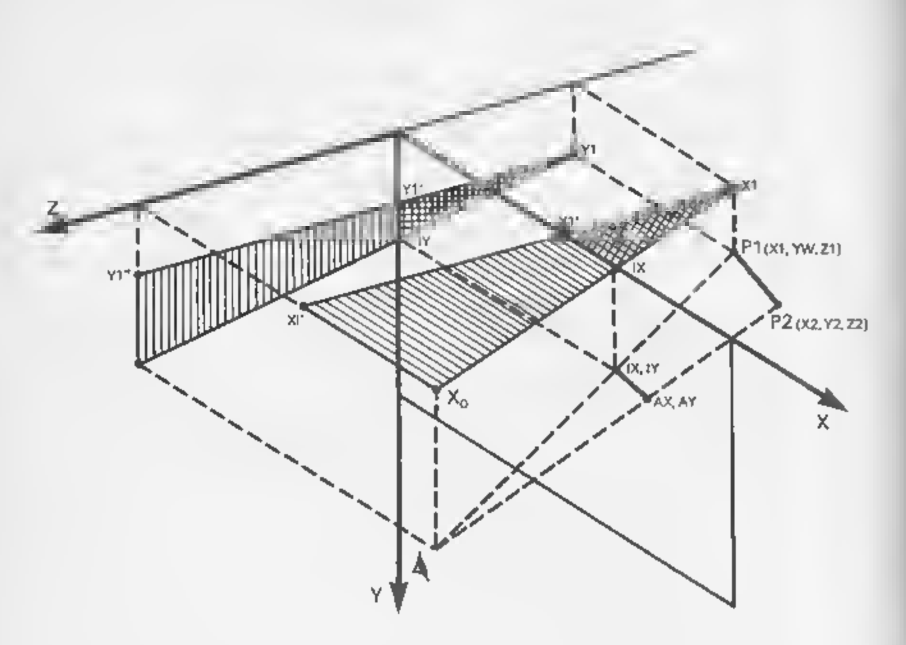


Figura 9.—El programa realiza todo aquello en lo que consiste una perspectiva.

riar a placer las representaciones) es el segmento P1-P2, identificado por sus seis coordenadas (tres para cada vértice): X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2.

El punto donde está colocado el observador es el punto "0", origen de coordenadas (X0, Y0, Z0). Se encuentra en el semiespacio positivo (Z0>0) mientras que el punto de mira, es decir, aquel sobre el que el observador pone la mirada, es el punto que está en la ortogonal en la pantalla y en la pared del fondo de la habitación de la que se hace la proyección.

Por esta razón, una de las entradas del programa pregunta la longitud de la habitación: de otra forma no se podría efectuar la proyección, al no conocer el punto observado, ese punto desde el cual las líneas parecen huir.

Manteniendo fijo el punto del observador y variando la longitud de la habitación comprobarán que ocurre algo muy similar a lo sucedido si se varía la posición del observador, ya que cambia totalmente la "Z".

La entrada requerida en lo que concierne al paso se refiere a la cuadrícula: cuanto más grande sea el paso mayor será también la dimensión de los cuadros grandes.

Efectuar la proyección consiste, en realidad, en encontrar el segmento imagen, de coordenadas en la pantalla (IX, IY) y (AX, AY) y de dibujarlo sobre ésta mediante la instrucción LINE, una vez esté en marcha el BASIC Simons en el C64.

Los dos puntos en la pantalla son identificables mediante sus coordenadas "X" e "Y", aprovechando la similitud de los triángulos $\widehat{X_1, X'_1, IX}$ y $\widehat{X_1, X''_1, X_O}$ para determinar la "X" del primer punto y los triángulos $\widehat{Y_1, Y_1, IY}$ e $\widehat{Y''_1, Y_1, Y_O}$ para determinar la "Y" del primer punto.

Aplicando a estos triángulos las fórmulas derivadas de la similitud se obtienen las coordenadas de cada punto observado en la pantalla.

$$\widehat{X_1\ X''_1\ X_O} \sim \widehat{Z_1\ X'_1\ IX}$$
$$Y_1\ Y''_1\ Y_O \sim Y_1\ Y'_1\ IY$$

En efecto, de la primera tenemos:

$$\overline{IX\ X'_1}\ /\ \overline{X''_1\ X_O} = \overline{X'_1\ X_1}\ /\ \overline{X''_1\ X_1}$$

y entonces la distancia "Z_1" del punto "P_1" a la pantalla sobre la que se proyecta es: $Z_1 = \overline{X'_1 X_1}$, mientras que $\overline{X'_1 X''_1} = Z_O$ es, en cambio, la distancia desde la pantalla del observador.

También hay que hacer notar $\overline{X''_1 X_O}$ en tanto que es la diferencia (en el caso de la figura) entre las coordenadas de la "X" del punto "O" y del punto "P_1".

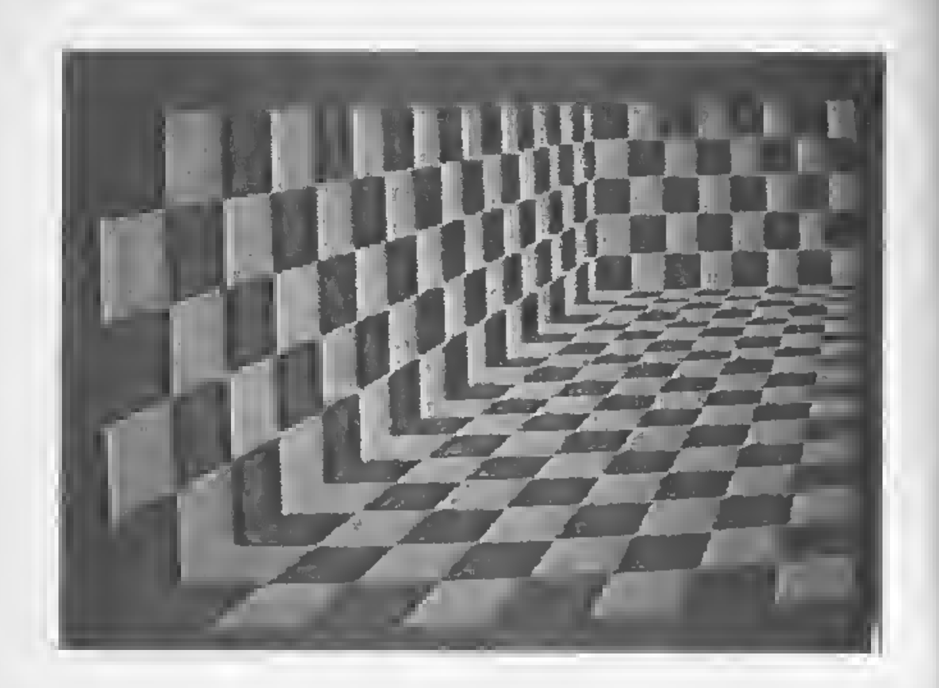
Queda sólo por determinar $\overline{X'_1\ IX}$ que, sumado a la coordenada "X" del punto "P_1", dará la coordenada de IX en la referencia de la pantalla.

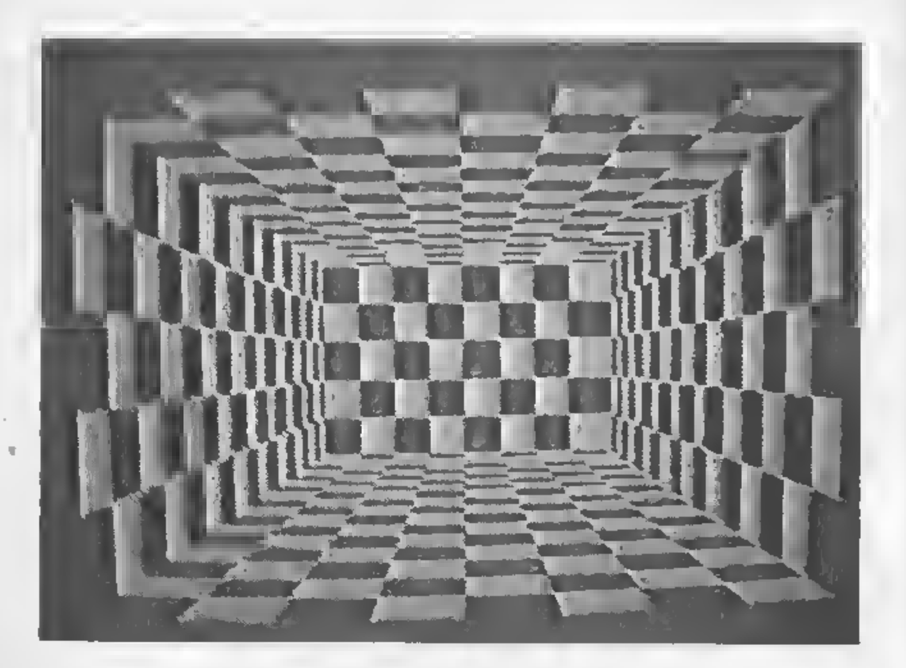
Una vez obtenidas las coordenadas de pantalla de cada punto no queda más que enlazar, mediante la orden adecuada, los puntos encontrados.

Cuidado con las limitaciones impuestas al programa para hacerlo más sencillo. El observador tiene que encontrarse siempre en el semiespacio positivo y su posición debe ser tal que la proyección quede en el interior de la pantalla.

Además hay que recordar que la distancia entre el observador y el plano observado es igual a la suma de la distancia del observador a la pantalla y de la profundidad de la misma. Todo ello se expresa en unidades de pantalla propias del C64, pero sería fácil expresarlo en metros o en centímetros.

El programa puede utilizarse en la versión esquemática de la cuadrícula y en la completa. En la primera se trazan sólo los bordes de los cuadros, en tanto en la segunda versión se cubre el in-





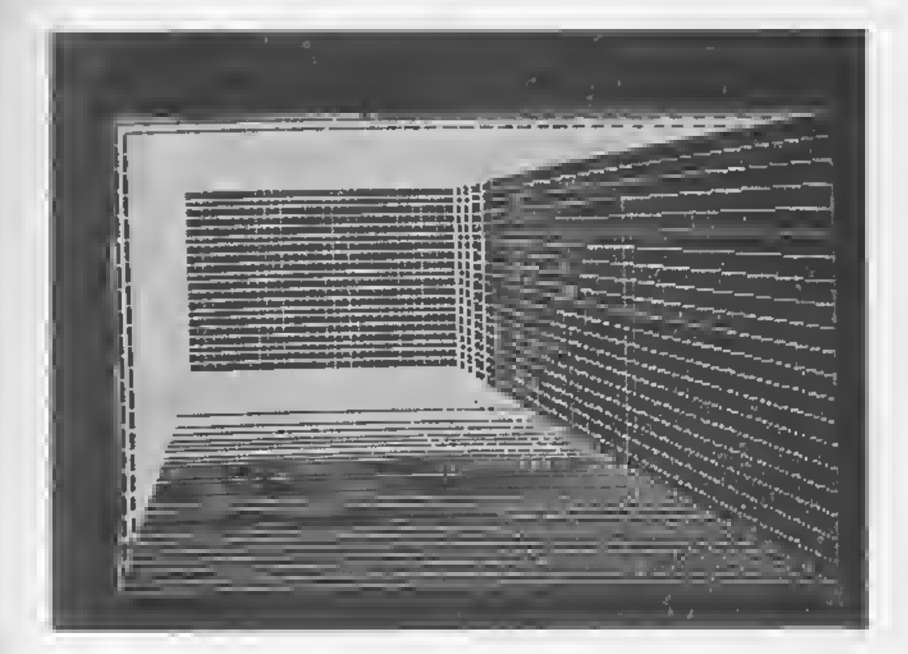


Figura 10.—Diversas perspectivas obtenidas con el programa de la figura 8.

terior de todos los cuadros. La diferencia entre las dos opciones es el tiempo empleado y el diferente efecto que se obtiene.

Todo lo que se ha escrito para el Commodore se puede transcribir fácilmente a otro ordenador. Hay que tener presente que la subrutina que efectúa las transformaciones y calcula la "X" e "Y" de los puntos parte de la línea 1000. Todos los otros pasos del programa se pueden modificar fácilmente para obtener lo que más agrade en términos de imágenes geométricas.

Todo lo que hoy en día parece fácil de obtener, por ejemplo la perspectiva de una habitación, a mediados del siglo XIV era mucho más complicado y no dejaba satisfechos a los artistas que lo intentaban "abriendo camino". El maestro Bertram, por ejemplo, precisamente en esa época pintaba en sus cuadros el suelo cuadriculado, no utilizando el punto, sino el eje de fuga. Como no quedaba satisfecho con el resultado, pues disponiendo tanto el observador como el eje en el centro de la pintura las baldosas centrales se reducían, situaba en el centro un personaje, o cualquier objeto, ¿qué hubiera sucedido si hubiese tenido la posibilidad de tantear y probar con facilidad, variando rápidamente el punto de vista?

CAPITULO IV

EL UNIVERSO DE LOS PERIFERICOS "GRAFICOS" Y DE SUS APLICACIONES



Es posible decir que hoy en día no existe ordenador personal que no tenga también unas cualidades gráficas, a menudo bastante aceptables, que permiten la obtención de gráficos notables y válidos con el ordenador.

Pero, en realidad, el problema así planteado no está formulado de manera completa: para hablar de gráficos con ordenador es necesario disponer de los periféricos gráficos; en efecto, cada ordenador puede aprovechar plenamente sus características gráficas sólo si está dotado de los periféricos adecuados. También es cierto que existen ordenadores dedicados esencialmente, y en algunos casos de forma exclusiva, a los gráficos y al tratamiento de imágenes.

Los campos en los cuales las imágenes y el ordenador personal rinden al máximo y colaboran son:

- gráficos comerciales

Representan mediante gráficos circulares, de barras, X-Y, etc., los valores que toman distintas variables, los ingleses los conocen como "Business Graphics" (Fig. 2).

- diseños arquitectónicos

Son otra aplicación bastante extendida, por cuanto facilitan enormemente la visualización de perspectivas, la corrección de defectos y la obtención de los planos (Fig. 3).

- aplicaciones en ingeniería

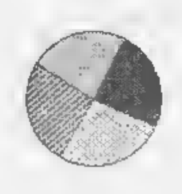
Los sistemas CAD/CAM (diseño y fabricación asistidos por ordenador) tienen en la imagen un elemento imprescindible. Des-





Figura 1.—Muchos equipos están específicamente pensados para facilitar el tratamiento de imágenes.

gráficos circulares



gráficos de barras

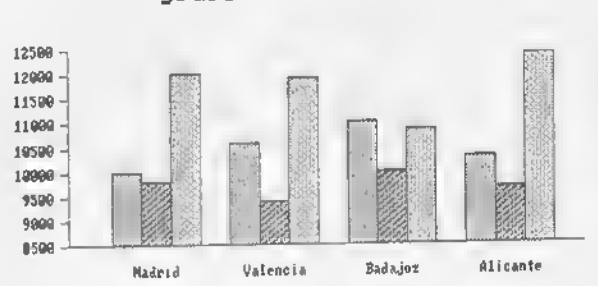


Figura 2.—Los gráficos comerciales reflejan los valores que toman diversas variables de distintas formas; dos de ellas están representadas en la figura: los gráficos de barras y los circulares.

de diseños mecánicos (Figs. 4 y 5) hasta circuitos integrados (Fig. 6) entran en este campo.

- sistemas de control

En muchos casos la imagen resulta un elemento imprescindible, y casi siempre aconsejable en sistemas de control (Fig. 7).

- meteorología

¿Quién no ha visto las famosas fotografías del Meteosat que aparecen en los telediarios? Es sólo una de las posibles aplicaciones de las imágenes informatizadas.

- enseñanza

Es otra más de las aplicaciones de la imagen. Su uso favorece en gran medida la comprensión de conceptos y explicaciones (Fig. 10).

Figura 3.—La posibilidad de visualizar fácilmente perspectivas, corregir errores e imprimir planos es especialmente útil en arquitectura.

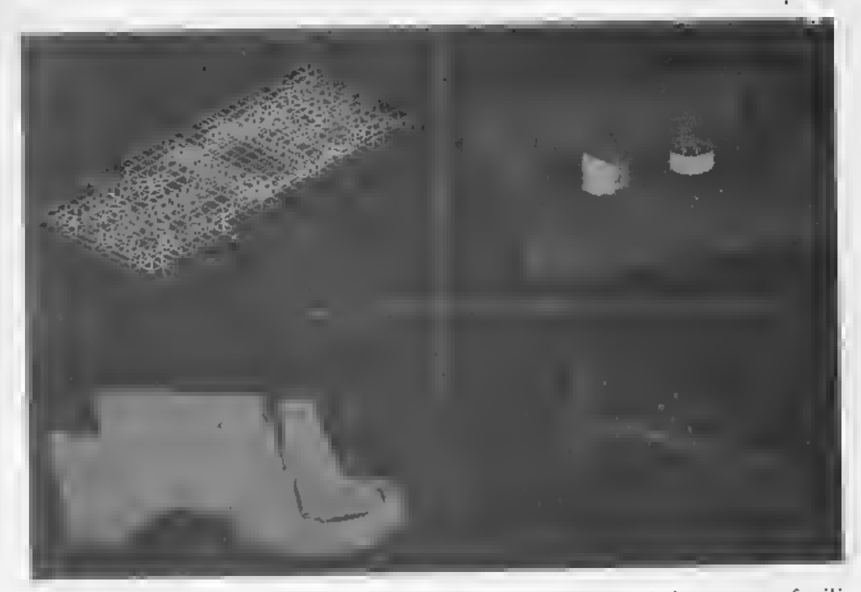


Figura 4.—El diseño de piezas y elementos mecánicos se ve facilitado por la potencia de una imagen controlable.

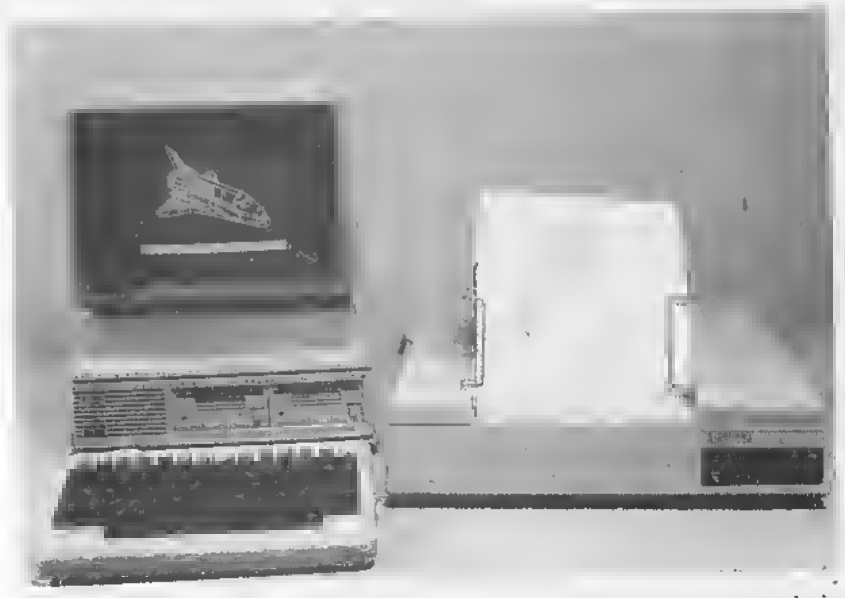


Figura 5.—También los grandes proyectos, como la aeronave de la figura, emplean el CAD/CAM y con él la ayuda de la imagen.



Figura 6.—El diseño de circuitos integrados e impresos es uno de los campos más novedosos y de más amplio crecimiento en cuanto al uso de la imagen tratada por ordenador.



Figura 7.—El control de grandes sistemas e instalaciones es eficazmente ayudado por el ordenador y la imagen.

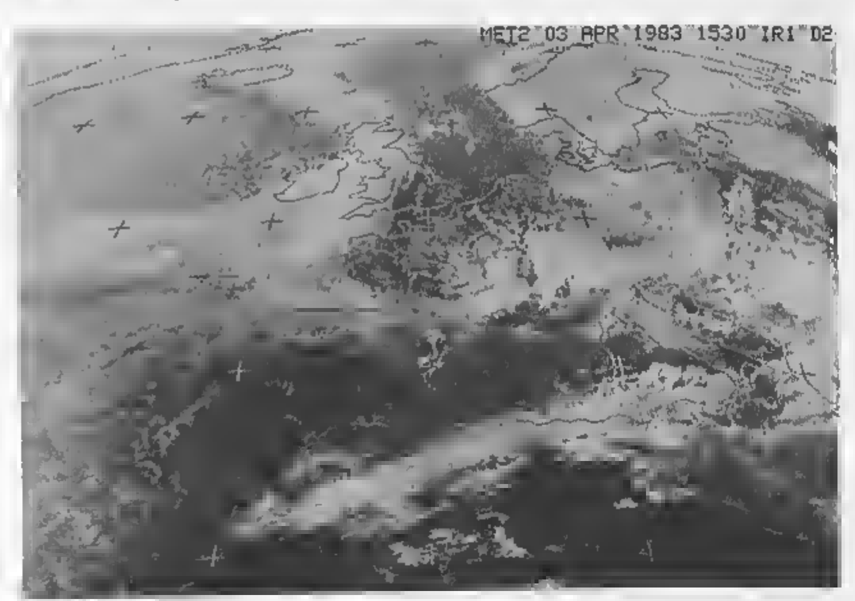


Figura 8.—Fotografía del satélite Meteosat, enviada tras un proceso previo de digitalización.

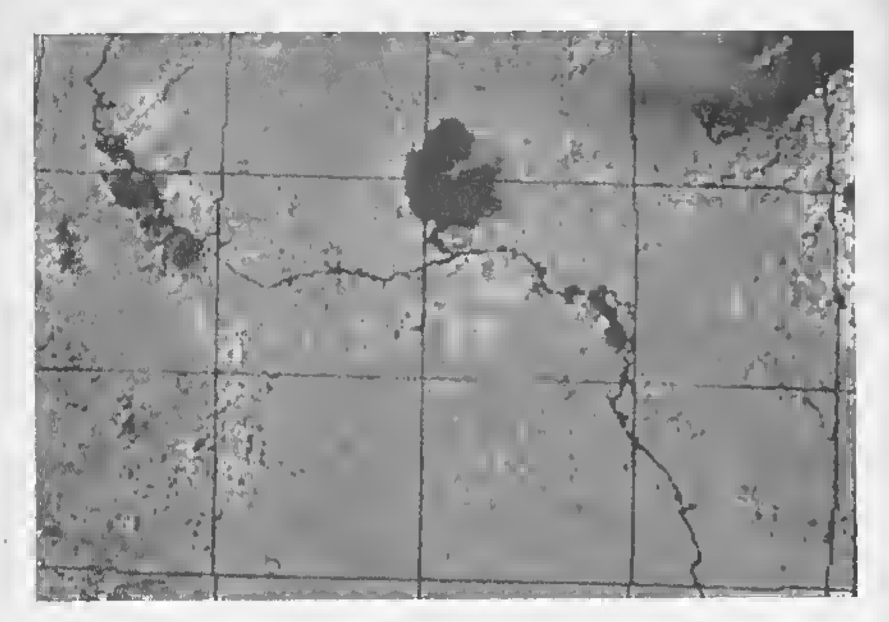


Figura 9.—En esta fotografía del noroeste africano el satélite meteorológico indica la temperatura de cada zona mediante un código de colores.

- sistemas bélicos

Un plano en el que la potencia de la imagen no podrá pasar inadvertida (Fig. 11).

- transmisión de información

Es uno de los campos que más rápidamente está creciendo. Un ejemplo serían los modernos sistemas gestionados a través de los propios aparatos de televisión, como podría ser el Teletexto o bien el sistema Ceefax empleado por la BBC (Fig. 12 y 13).

- otras aplicaciones

Hay muchos otros campos donde la imagen controlada y generada por ordenador ha entrado ya con fuerza o está a punto de entrar. Desde películas como "Tron" ó "2001, una odisea en el espacio" hasta la decoración, pasando por la medicina, la optimización del esfuerzo de los deportistas, los video-juegos, etc., son cada vez más escasas las zonas que quedan del conocimiento humano donde no intervenga con poderío la creación y tratamiento de imágenes de forma informatizada.

Figura 10.—La imagen forma parte cada vez más del proceso de enseñanza.



Figura 11.—Ya sea como parte de un sistema ofensivo o defensivo, ya dentro de un proceso de simulación, la imagen es componente ineludible en los modernos ejércitos.



Figura 12.—Pantalla del sistema español que permite a todos los abonados recibir información e imágenes a partir de su propio televisor.



Figura 13.—Equivalente inglés: el CEEFAX.

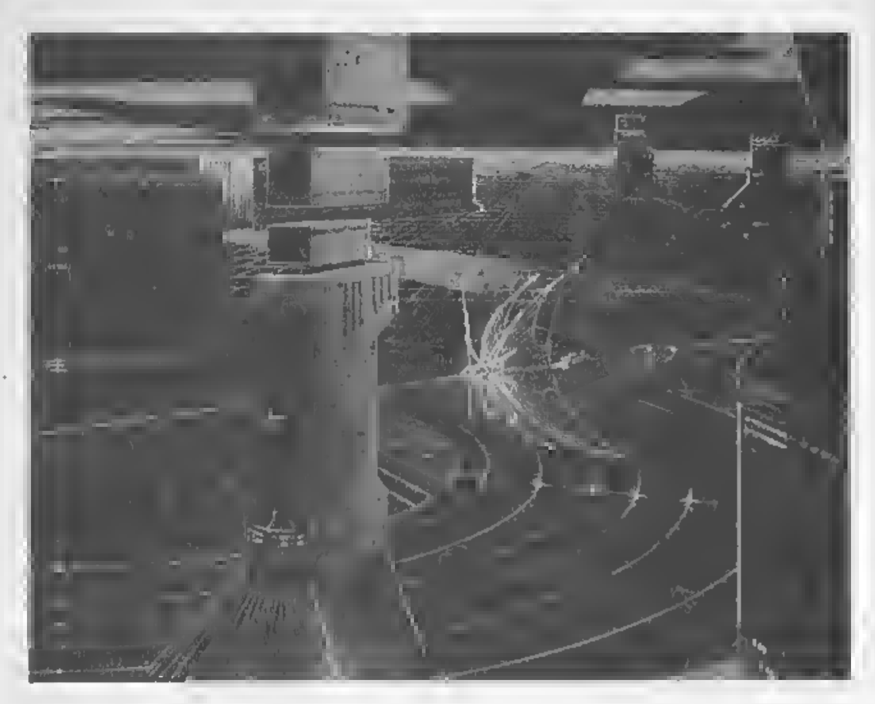


Figura 14.—Las imágenes generadas por ordenador son componente esenciales de muchas películas.



Figura 15.—Incluso en campos, en principio tan inimaginables como la decoración, el ordenador, a través de la imagen, facilita y flexibiliza el proceso de creación.

Aparte de la calidad requerida a los ordenadores que permiten realizar ciertos dibujos e imágenes, son necesarios periféricos apropiados que no sólo permitan obtener materialmente el producto final, sino que posean calidad pareja a la de la unidad central.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que los programas que usan el tratamiento de imágenes por ordenador deben proporcionar, por su propio carácter, productos que resulten un disfrute para la vista: gráficos, dibujos e imágenes en general, por lo tanto, todos éstos deben estar "bien hechos".

Así, pues, además de los periféricos, el software juega un papel extremadamente importante en todas las aplicaciones de este sector.

La valoración de un paquete de software gráfico no es ni mucho menos banal, por dos razones esenciales:

- el usuario, cuando se acerca a los gráficos, no tiene del todo claras sus necesidades: el problema se podría resumir con el dicho "el hambre aparece comiendo"; es un síndrome que empeora en el tiempo al ir de desilusión en desilusión;
- los paquetes gráficos no tienen una transformación banal. De hecho, a menudo están compilados para aumentar la velocidad, con lo cual se hace un verdadero problema las numerosas veces en que no satisfacen de lleno las exigencias del usuario.

Por otra parte, aumenta continuamente la demanda de sistemas y programas de elaboración y archivo del producto gráfico a través del ordenador, ya sea para transmitirlo a otros sistemas, como producto final o como producto intermedio de un proceso creativo y/o de toma de decisiones.

Precisamente esta necesidad de transmisión del resultado es la base del desarrollo de algunos de los llamados periféricos gráficos, entre los cuales podemos considerar tradicionalmente: las impresoras, los plotter y los registradores de imagen. En suma, este aspecto del hardware se convierte, a medida que pasa el tiempo, en un tema cada vez más variado y fascinante.

Impresoras

Las impresoras para las cuales hoy se entrevé un futuro de desarrollo discreto son las de color. En el mercado existen modelos de Tektronicx, Data Products, Alfaskop, las comercializadas por IBM y pocas más.

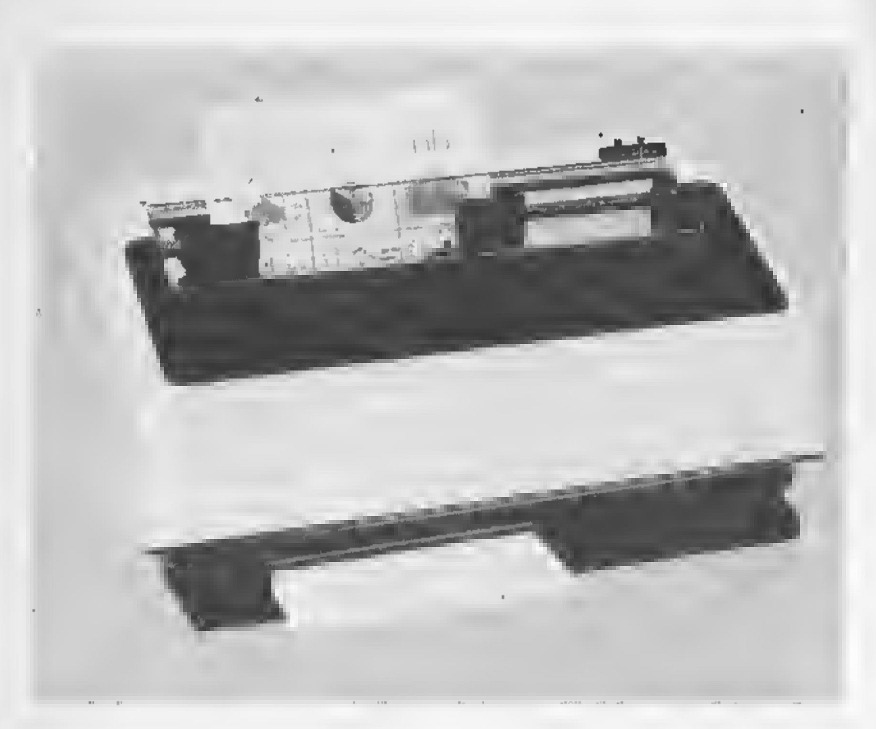


Figura 16.—Impresora Data Products de la serie P, capaz de imprimir en cuatro colores, seleccionables por software.

La tecnología adoptada preferentemente en estas impresoras es la clásica de matriz de puntos; el método de impresión es por impacto en la casi totalidad, pero hay varios casos en los que se utiliza el sistema de chorro de tinta. El soporte sobre el que se imprime es generalmente el papel, pero puede utilizarse el Myllar u otro material similar.

La impresora puede presentar una amplia gama de posibilidades, entre las que se pueden mencionar: velocidad de impresión, memoria interna (buffer), coste del soporte de la imagen producida, posibilidad de obtener copias, calidad de los caracteres, interfaces sencillos, validez para papel continuo u hojas sueltas, etc. El software utilizado para efectuar el llamado "Hard copy", o sea, el traslado de la imagen que aparece en la pantalla al papel es relativamente sencillo y se proporciona, generalmente, por los constructores de los ordenadores o por quienes realizan o comercializan los interfaces con los que se unen las impresoras al ordenador. Además, existen interfaces o programas que se obtienen fácilmente en el mercado (los más solicitados son para el Apple II, el IBM PC y los ordenadores personales HP) que permiten ejecutar sobre la imagen, antes de su impresión, algunas operaciones como zoom, rotación, inversión (es decir, negro sobre blanco) y otras operaciones que modifican solamente el producto final (la hoja impresa) y que permiten obtener salidas de calidad útiles para los fines más variados.

Los inconvenientes son los que se refieren al hecho de que se obtiene una copia discreta (pixel por pixel); la resolución de la pantalla en estos casos es extremadamente importante, ya que la impresora aun si tiene una resolución mayor que la de la pantalla, no puede ciertamente aumentar la resolución de lo elaborado (como mucho, multiplica los pixels).

Plotters

Los plotters son ciertamente los periféricos más indicados para trasladar a un soporte como papel o asimilados (mylar, papel de acetato) todo lo que se haya dibujado bajo el control del ordenador.

El plotter es independiente de las características del ordenador, en cuanto dibuja sobre la base de sus propias características

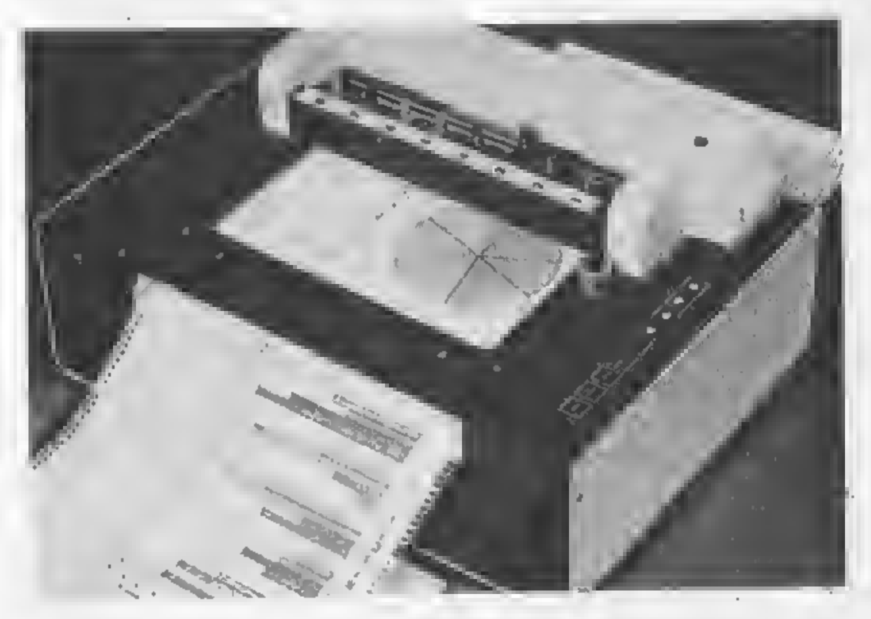


Figura 17.—Moderno plotter Complot de ocho plumillas.

gráficas, tomando del ordenador sólo las órdenes de posicionamiento, escritura, etc.; por lo tanto con un adecuado software es posible desarrollar plenamente todas sus capacidades.

Con el uso, hoy ya corriente, de los llamados plotters "inteligentes", capaces de ejecutar por si mismos todas las operaciones gráficas, desde las más sencillas (hacer una línea de trazos, escribir en todos los cuerpos de letras, en todas las direcciones, con cualquier ángulo, con efecto de espejo, etc.) a las más sofisticadas (dar el visto bueno al recorrido de la pluma, efectuar la rotación del dibujo, funciones de ventana, etc.) se está permitiendo el descargar al ordenador de funciones bastante pesadas, con la ventaja de poder ejecutarlas con firmware o bien con el software que reside en el sistema del propio plotter.

En este entorno se habla casi exclusivamente de plotter en color: las aplicaciones que hemos visto y sobre todo las referentes a los gráficos de gestión de oficinas, dictan la ley. El software para guiar un plotter mediante un ordenador personal no es nada sencillo y los productos útiles no son muy abundantes en el mercado (ciertamente mucho menos que los que hay para impresoras).

Un plotter dotado de una "inteligencia mediana" y una velocidad adecuada no es un periférico barato, incluso ocurre a menudo que el periférico tenga doble o triple valor del pequeño ordenador al que está conectado. Estos casos ocurren cuando existe la necesidad de realizar dibujos de gran formato, como en ciertas aplicaciones del estilo de la topografía y la ingeniería civil (Fig. 18).

El plotter es un periférico de desarrollo seguro en un futuro próximo. En España se comercializan muchos, de diferentes tipos y características; el aumento de los usuarios y de sus necesidades ha provocado el nacimiento de un activo mercado de segunda mano.

Registradores de imagen

Los registradores de imagen en pelicula (diapositivas, negativos o cintas para vídeo) se utilizaron al principio en los laboratorios de investigación con el fin de disponer inmediatamente de la imagen producida. Hoy en día presentan un gran interés para un amplio público.

Los registradores de imágenes para ordenadores personales son generalmente registradores estáticos, es decir, sólo registran una imagen a la vez y sobre un soporte único, por ejemplo, diapositivas o material polaroid.

La utilización de estos aparatos ha crecido, especialmente en el extranjero, de acuerdo con la necesidad de disponer rápida-



Figura 18.—En aplicaciones que exijan un gran tamaño de los dibujos se usan plotters como el de la figura.

mente de una copia en color, de óptima calidad y con un soporte proyectable o fácilmente transferible de lo que se obtenía.

La utilizasción de diapositivas en conferencias, clases y exposiciones comerciales ha hecho que estos aparatos aumêntasen su transportabilidad, que su maniobrabilidad creciese y que su precio y dimensiones disminuyesen rápidamente.

En España estos aparatos no están muy difundidos, al faltar una mentalidad que aprecie la eficacia de estos medios de comunicación y por el hecho de que los de bajo coste no se suelen importar fácilmente.

Otros periféricos gráficos

Es interesante señalar que hoy por hoy ya existen en el mercado periféricos gráficos de calidad y potencialidad notables con respecto a las de un microordenador, algo en absoluto escandaloso si tenemos en cuenta que este último ha sido proyectado no sólo para los gráficos, sino para satisfacer toda una serie de ne-

cesidades de cálculo y de proceso de la información. Para potenciar las características de cada ordenador asistimos al nacimiento de los llamados sistemas "upgrade", de mejora y modificación, en el plano gráfico, de las características de un ordenador personal.

Estos sistemas (generalmente son tarjetas, o bien se presentan encerrados en pequeños muebles) no pueden ser llamados periféricos de salida, pues su misión es "guiar" a éstos en su trabajo, y tampoco se les puede considerar ordenadores independientes ("stand alone") ya que habitualmente necesitan de un ordenador personal. En suma, se trata de intermediarios, interfaces potentes y potenciados, provistos de inteligencia propia.

Comercialmente aparecen bajo el nombre de tarjetas gráficas o de sistemas de dibujo para ordenador personal y utilizan microprocesadores muy potentes, generalmente el 68000 de Motorola y/o el NEC 7220, con EPROMS, adecuadamente programadas y un gran área de memoria.

Estos sistemas o tarjetas de gráficos han entrado con gran fuerza en el mercado: hay aproximadamente unas diez de las marcas más importantes, fiables y con interfaces para los ordenadores más corrientes. No todas ejecutan las mismas funciones y no todas han nacido para los mismos fines: algunas son para animación, otras para la modelación sólida (la obtención en el espacio tridimensional de objetos sólidos dibujados por ordenador), otras para la producción de diapositivas, tanto para la toma con máquina fotográfica como para su introducción en circuitos de vídeo, etc.

Se llega fácilmente a la resolución de 1024 × 1024 pixels tanto en Apple como en IBM o en otros sistemas; el precio de estos aparatos varía según sus características y, sobre todo, en función del software del que están dotados; las tarjetas y el software correspondiente no bajan de la banda comprendida entre los 1.000 y 5.000 dólares.

El limitado uso de los sistemas personales para aplicaciones gráficas se debía a su escasa resolución, que los había relegado el rango de curiosidad o de juego para los aficionados. Hoy en día esto ya no es cierto gracias a la llegada de potentes procesadores dedicados a los gráficos por ordenador, que la microelectrónica ha dejado disponibles en el mercado y a la inmediata utilización de éstos en circuitos LSI, compatibles con los ordenadores más difundidos tipo Apple e IBM PC.

Naturalmente, estas tarjetas que aparecen para trabajar con sistemas de bajo coste son también ellas mismas de bajo coste, aunque tengan prestaciones comparables a los más grandes sistemas diseñados exclusivamente para tratamiento de imágenes. La resolución va desde un mínimo de 512 × 512 pixels, con 16 planos de color, hasta 1024 × 1024 con una velocidad de escritura del pixel del orden de 25-50 nseg.

CAPITULO V

GRAFICOS DE GESTION Y EVOLUCION DEL SECTOR



El campo del tratamiento de imágenes por ordenador tendrá en los próximos años su mayor desarrollo, a tenor de lo que ha sucedido últimamente en los Estados Unidos y lo que se espera para los próximos años también en España.

Es particularmente importante en el tratamiento de datos, de forma que cada vez más los gráficos por ordenador acompañarán a lo que en inglés se llama "business graphics", o sea, los gráficos tipo comercial (gráficos de gestión). Los "business graphics" son una parte de los gráficos por ordenador orientados a la puesta a punto de imágenes que puedan comunicar situaciones económicas, tendencias, evoluciones, interacciones, etc., manejando datos de bases de datos de las empresas o estadísticas.

La utilización de los gráficos en los negocios tiene gran importancia. Basta para comprobarlos sólo pensar en el desperdicio de tiempo y papel necesarios para describir datos dispersos que, sin embargo, pueden representarse de forma cómoda y más fácilmente comprensible mediante gráficos.

Además, el director, el ejecutivo, aquellos que pueden y deben tomar decisiones, cada vez se prestan menos a consultar voluminosas cantidades de papel y, en cambio, se inclinan e interesan por aquellos sistemas que les permitan identificar inmediatamente de entre los datos elegidos aquellos que sean esclarecedores e importantes y que puedan proporcionar indicaciones para vender, comprar..., decidir.

Lo que se hace generalmente con los datos contenidos en los archivos económicos y de gestión, así como también en otros referentes, por ejemplo, a los datos de la población de una deter-



Figura 1.—Los gráficos de gestión (business graphics) son un elemento muy importante a la hora de tomar decisiones.

minada área geográfica, es realizar con ellos cálculos estadísticos. Los fundamentales, que veremos en seguida, son la media, la mediana, la desviación estándar, el valor máximo y mínimo, etc. Estas variables, valoradas adecuadamente, proporcionan indicaciones sobre las acciones a emprender para calcular los pasos futuros, para investigar mejor y más profundamente sobre la consistencia de los datos, etc. Es fundamental la posibilidad de hacer planes para el futuro teniendo en cuenta las limitaciones y vínculos de carácter económico o físico que se presume pueden intervenir o que intervienen con seguridad.

Los gráficos de gestión, especialmente los planos, son relativamente sencillos, pero esto no significa que sean el resultado de operaciones poco estudiadas. En efecto, para producirlos hay que hacer uso de la comunicación visual, de forma que obtengamos resultados válidos.

Cuando se utilice el color es importante seguir normas bien definidas, conociendo las bases de la teoría de los colores. No es en absoluto cierto que cuantos más colores se tengan mayor será la calidad del resultado final. En la ejecución de un histograma, por ejemplo, es importante que el observador esté en condiciones de discernir, entre varios componentes, los "tubos de órgano" y sus diferentes partes. En los gráficos tridimensionales es importante que las líneas escondidas no creen problemas de interpretación del gráfico, es decir, es necesario que éste sea comprensible en forma de presentaciones a las que el ojo humano ya esté acostumbrado.

Una de las decisiones que hay que tomar con respecto a los gráficos de gestión es sobre el tipo de sistema a emplear: ¿sistema autosuficiente ("stand-alone") o bien conectado a centros de proceso de datos? Esta cuestión no tiene una única solución. En cada caso hay que valorar la oportunidad de seguir una u otra posibilidad.

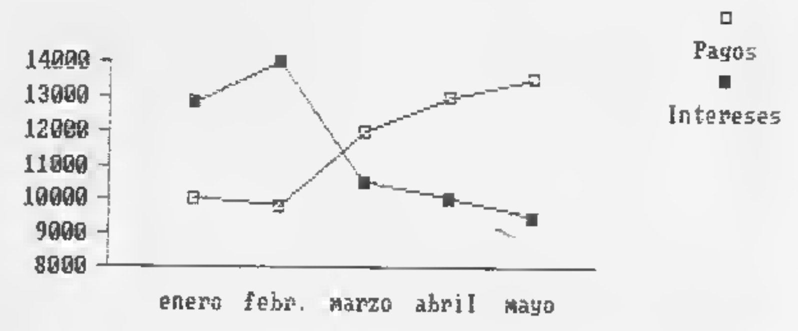
En primer lugar hay que tener presente que los sistemas gráficos requieren tiempos bastante largos para la puesta a punto y para ser capaces de producir resultados aceptables. Los tiempos requeridos contemplan problemas de entrenamiento de personal, de mejoras de la calidad del dibujo, interfaces con el equipo existente y de puesta a punto de sistemas adecuados de comunicación visual.

Se puede partir de equipos de algunos cientos de miles de pesetas que contienen ya notables posibilidades de cálculo y llegar a gastar hasta varios millones con el monitor en color.

Algunos ordenadores y microordenadores presentes en el mercado poseen ya notables características gráficas; otros que no las poseían han acoplado inmediatamente aparatos que los convierten en gráficos o semigráficos. El término semigráfico se refiere a la posibiliad de poder utilizar los caracteres semigráficos que ya vimos. Una composición de éstos produce fácilmente gráficos que, aunque no poseen una alta resolución, se prestan bien, por ejemplo, para crear formas rectangulares, útiles en la representación mediante diagramas de barras y gráficos simples.

En los gráficos de gestión generalmente es necesario prever sofisticados sistemas de salida de la imagen. Hay que tener en cuenta que los observadores y usuarios a menudo hacen sugerencias y críticas sobre la calidad del producto gráfico, sin estar al corriente de los procedimientos necesarios para producirlos y de las características técnicas de las máquinas utilizadas. Esto ocurre porque están acostumbrados a la calidad de las imágenes de la televisión.

Por lo tanto, es aconsejable utilizar sistemas gráficos de salida más sofisticados para poder satisfacer las necesidade de estos



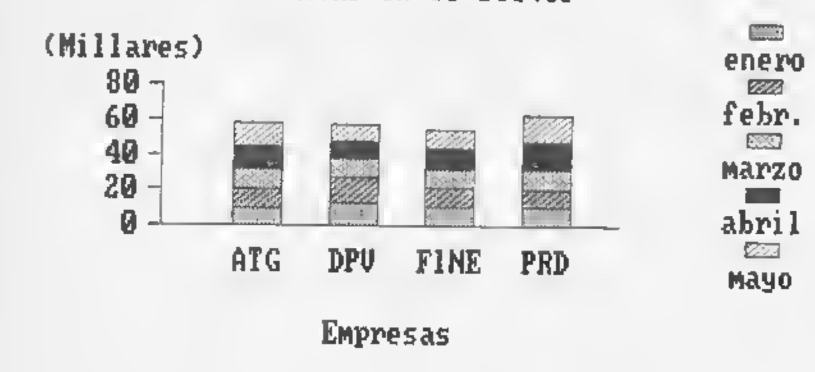


Figura 2.—Dos tipos distintos de gráficos de gestión: a) el de líneas, usado normalmente cuando se quiere ver la evolución de dos o más variables paralelamente, y b) el de barras acumuladas.

usuarios. Es necesario prever no sólo la visualización en pantalla, sino la posibilidad también de obtener copias sobre soporte rígido (papel, diapositivas, pelicula, etc.). Esta es una necesidad fundamental de los gráficos de gestión; en efecto, incluso con la ayuda de las imágenes las explicaciones escritas seguirán siendo necesarias.

Lo que una explicación o relación escrita de datos no podrá proporcionar con facilidad a su lector es, por ejemplo, un análisis del tipo "¿qué ocurriría si?" (what-if). Este tipo de análisis es claramente de los más indicados para los que tienen que tomar decisiones. El análisis permite cambiar los valores que afecten a algunas de las variables a examinar durante una sesión frente al terminal y obtener las variaciones que esto supone en las otras, y todo ello apoyándose en gráficos: la curva, la altura de los histogramas, los colores del plano, etc., varían siguiendo la ley que liga las variables a examinar entre ellas. Un análisis de este tipo es muy útil, su carácter interactivo y la notable claridad gráfica facilitan el "jugar" con las variables en tiempo real.

Los productores de software para gráficos de gestión se subdividen en dos categorías: los que producen software independiente de la máquina y los que producen un software ligado a una máquina en particular. En esta segunda categoría hay que considerar a todos los productores de hardware que acompañan sus máquinas con software adecuado para satisfacer las necesidades más generales del usuario, como el dibujo de diagramas de bloques, de histogramas, de superficies tridimensionales, etc.

En la primera categoría, entre los que producen software independiente de la máquina, orientado a utilizaciones bien precisas, hay que incluir un número de nombres mucho menor, pero de elevado nivel en cuanto a la calidad de la producción.

Los gráficos de gestión producen resultados gratos y eficaces en tiempos notablemente razonables, proporcionando una imagen de eficacia a la empresa o estructura que los utiliza; por otra parte representan una inversión elevada y una decisión difícil de tomar, puesto que a menudo no se les ve una utilidad práctica inmediata.

Sobre este punto podemos proporcionar dos consideraciones deducida de nuestra experiencia profesional y de investigación:

- No es posible localizar un sistema gráfico que valga para todos los usos y aplicaciones, no ya sólo para empresas diferentes, sino también en el interior de cada una.
- En cambio, sí podemos encontrar configuraciones opcionalmente ampliables con el tiempo que satisfagan exigencias cada vez más generales.

Obviamente, las decisiones pueden ser optimizadas con planes de gastos dentro de un arco de tiempo no demasiado corto.

Considerando el hecho de que la empresa que quiera utilizar un sistema gráfico orientado a los gráficos de gestión tiene que estar convencida de la utilidad de usar un sistema de este tipo, ¿cómo es posible valorar la oportunidad de dotarse de tal sistema? La compra debe realizarse y su impacto valorarse basándose en la posibilidad de tomar decisiones mejores y en menor tiempo mediante el sistema gráfico.

El "tomar decisiones" es, por lo tanto, la parte más importante, y está en la base de la utilización de un sistema de gráficos de gestión.

La persona que toma las decisiones, ¿tiene que manejar él sólo el sistema de gráficos de gestión o bien debe delegar en otros la elaboración de las imágenes y datos y limitarse a estudiar las diapositivas o los resultados impresos? Este es un problema que se debe estudiar en cada caso en el interior de la estructura empresarial; obviamente, la decisión al respecto influye en la elección del sistema, en términos de su facilidad de utilización sobre todo.

Los productores de sistemas gráficos se multiplican con extrema facilidad; es fácil esperar entonces que los usuarios tendrán en el futuro mayores posibilidades de elección.

El "Mac", un nuevo y potente instrumento para dibujar con el ordenador

Hay que reconocer a Apple Computer el mérito de haber prestado siempre una máxima atención a las características gráficas de sus ordenadores.

El Apple II poseía ya características revolucionarias para sus tiempos, pero la introducción del Macintosh ha dado un giro decisivo en la utilización de los iconos aplicados al empleo del ordenador. El camino ya había sido preparado por el predecesor del Mac, el Lisa, por desgracia no dotado de la compactibilidad, economía y transportabilidad de su hermano más joven.

La característica más audaz del Mac es la de liberar al máximo las manos del teclado y la mirada de los manuales (que, como se sabe, suelen ser poco leídos por los novatos en esta cuestión de los ordenadores), delegando toda responsabilidad en el "ratón", guiado por la mano. Ha sido importante el hecho de atreverse a desafiar al usuario a demostrar sus dotes artísticas y pictóticas, permitiéndole dibujar en vez de programar.

Desde que apareció el Mac ha sido la máquina para dibujar más copiada. Se pueden encontrar en muchos ordenadores programas de dibujo inspirados en él, y algunos de los que están a punto de salir al mercado son una imitación de la filosofía del Mac.

Por otra parte, el Mac no nace por generación espontánea: está inspirado en una investigación de muchos años llevada a cabo, sobre todo, en los laboratorios de Xerox en California. Los temas que se desarrollaban eran lenguajes basados en iconos, la inteligencia artificial en los ordenadores y otras investigaciones entre las más avanzadas en el sector de la Inteligencia Artificial, los lenguajes asociados y el interface persona-máquina (las máquinas "fáciles de usar" o "usar frendly"). Muchos de estos temas serán tratados en próximos volúmenes de la BBI.

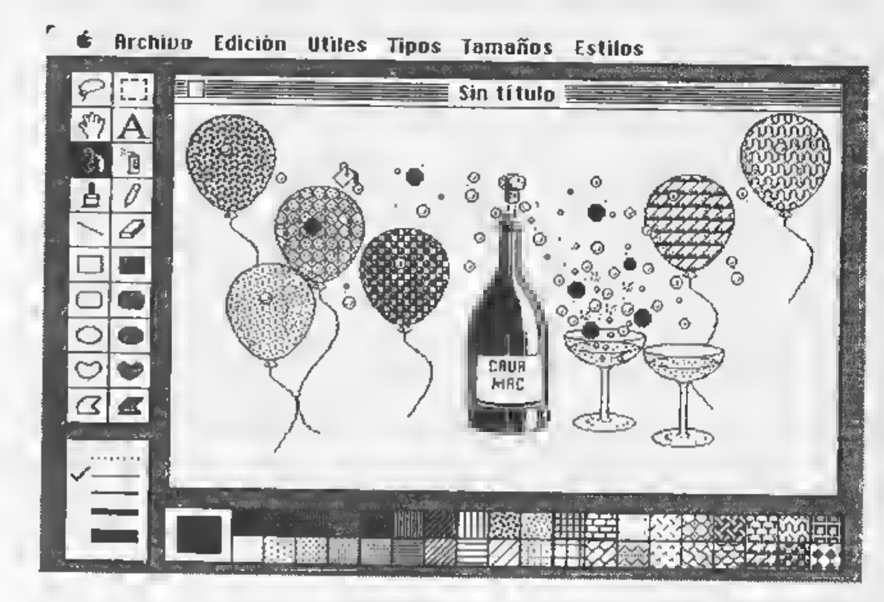


Figura 3.—Las características gráficas del Macintosh son realmente importantes. Programas específicos como el MacPaint permiten desarrollarlas por completo.

No vale la pena describir todas las funciones del Mac y del software puesto a punto para él, dado que nada puede sustituir el aprendizaje directo y la sensación de gobernar la máquina que da la utilización de mensajes basados en iconos. De todas formas hemos pensado que sería útil resumir (figura 3) las principales características, la mayor parte de las cuales reciben como nombre el de los utensilios que se utilizan generalmente para dibujar, aunque, por supuesto, son sólo software:

Pincel: se utiliza como un auténtico pincel. Podemos elegir el color, modificar su forma y controlar sus dimensiones dentro de la amplia gama de combinaciones que ofrece MacPaint.

Lápiz: dibuja líneas de espesor determinado, bien sean en blanco sobre negro o negro sobre blanco. Permite también corregir y manipular la imagen en la modalidad "Lupa" (FatBits).

Borrador: actúa como si se tratara de una goma de borrar (o disolvente en su caso).

Bote de pintura: cubre todo el área seleccionada con el color elegido.

Mano: permite "coger" con ella el dibujo y desplazarlo a la posición que deseemos.

Pulverizador: proporciona un efecto de "pistola de pintar" muy adecuado para escribir texto o rellenar grandes áreas.

Texto: nos da acceso a las amplias posibilidades del manejo de texto con el Mac para aprovecharlas en nuestro dibujo.

Lazo: con él marcamos una zona para ser desplazada, copiada, etc., a mano alzada, sin limitaciones.

Selección: funciona como el lazo, pero la zona debe tener forma rectangular. Con ella y con "Lazo" se pueden lograr efectos muy curiosos, como la copia continua, redimensionamiento, etc.

Además de estas y otras posibilidades accesibles constantemente a través de los iconos podemos disponer también de los elementos contenidos en los siete menús descendentes ("pull-down") situados en la línea superior, que dan acceso, por ejemplo, a la modalidad "Lupa", en la cual la imagen se muestra mucho más en detalle.

Cómo elegir un sistema de micrográficos

¿Es posible hacer gráficos mediante el ordenador con un pequeño desembolso de dinero? Esta es la pregunta que cada vez oímos más en boca de amigos, compañeros y clientes deseosos

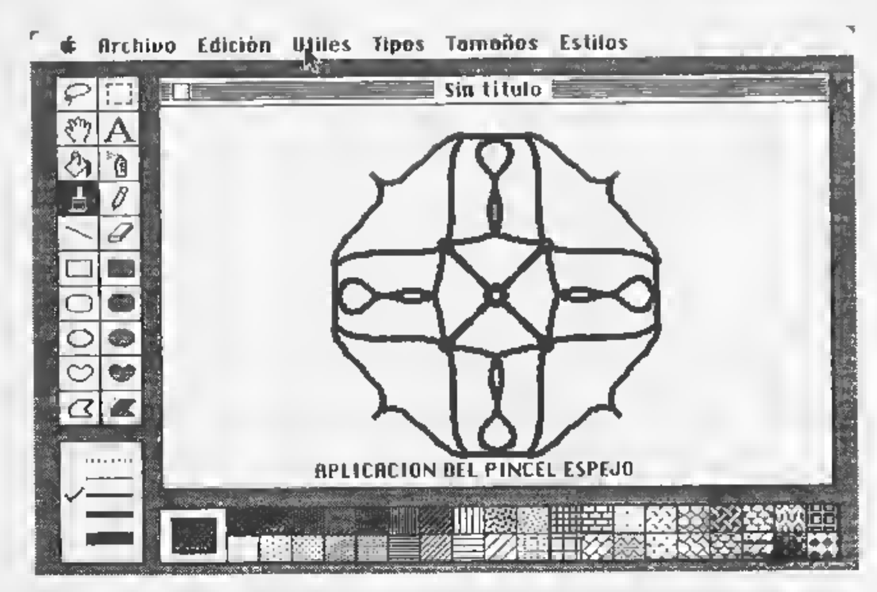


Figura 4.—Una de las utilidades del PacPaint es el pincel espejo, que permite lograr con facilidad figuras como la presente.

de utilizar su ordenador para realizar dibujos, proyectos y representaciones en general; en definitiva, para comunicarse por medio de la imagen y de los gráficos.

En primer lugar distingamos las inversiones, es decir, los gastos referentes al hardware y al software. Dado que los segundos son muy variables queremos dar algunos consejos sobre cómo optimizar los primeros.

Hay que hacer notar que entre los ordenadores de sobremesa más populares en el mercado hoy en día hay una continua mejora de las características gráficas con respecto de la generación anterior. Tales características, sin embargo, todavía no satisfacen a quien quiera realizar gráficos con el ordenador. Estos desearían, sobre todo, color, resolución y una flexibilidad que permita orientarlos a los propios deseos.

Hoy en día se habla de resolución media-alta cuando se dispone en la pantalla de 512 × 512 pixels, mientras que se define como resolución alta la de 1.024 × 1.024 pixels en adelante.

Disponer de dieciséis colores se ha convertido en estándar si el sistema tiene características profesionales; hay que poder elegir sobre paletas de colores dentro de una serie de por lo menos 4.096.

La resolución que se obtiene en la salida final de cada sistema está en función del periférico utilizado para obtenerla. Hacer uso de un periférico de tipo vectorial, como el plotter, es bien diferente a emplear un periférico, como la pantalla b/n o de color.

Ya que los gráficos son una de las características deseadas en el ordenador, pero no la única, la tendencia más destacada de los últimos dos años a escala mundial se sintetiza en dos niveles:

- Mejora de las características gráficas intrínsecas del ordenador.
- Introducción en el mercado de las tarjeras de gráficos adicionales.

La creación de tarjetas que potencien las características del ordenador no es, ciertamente, un invento de los gráficos por ordenador. Es posible encontrar en el mercado, para las aplicaciones más diversas, tarjetas muy potentes capaces casi de alterar las características intrínsecas de la máquina que las aloja. También existen algunas tarjetas que mejoran las características del ordenador sin que éstas se modifiquen radicalmente.

En los gráficos por ordenador existen ambos tipos de tarjetas. Inmediatamente después de la aparición del Apple II en el mercado se sintió la necesidad de disponer de algo que, aunque no modificara los gráficos de la máquina (o sea, su resolución) mejorase la elaboración del color, evitando los problemas unidos al he-

cho de que sólo ocho Kbytes estaban dedicados a la manipulación de la pantalla en alta resolución del Apple II.

Algo similar se ha hecho después con ordenadores más recientes, como el IBM PC. Así han nacido tarjetas que es posible encontrar también en España. La gama de precios de estas tarjetas no suelen llegar a las cincuenta mil pesetas; generalmente están dotadas de programas gráficos de aplicación y su finalidad primordial es la de mejorar la elaboración del color del ordenador sobre el que se montan. Algunas veces dejan desilusionado al comprador despistado; efectivamente, la comercialización de tarjetas gráficas puede inducir a confusiones y a imaginarse quién sabe cuáles imaginarias e ideales características. A veces, incluso se piensa que pueden aumentar la resolución del ordenador.

Existen otras tarjetas, a las que sí sería apropiado llamar "tarjetas gráficas", que cambian completamente la gestión de la pantalla, haciéndose cargo de todas las características gráficas y aportando una nueva resolución: a menudo se trata de verdaderos ordenadores autónomos, que se alojan en el interior del ordenador de base. Estas tarjetas están normalmente disponibles en el mercado y suelen ser destinadas exclusivamente para ser utilizadas en los gráficos por ordenador.

Generalmente están construidas alrededor de un potente microprocesador; es muy popular el 7220 de NEC por sus características gráficas, pero comúnmente se utilizan otros. Mediante microprocesadores específicos es posible obtener las llamadas órdenes gráficas, o sea, las órdenes que permiten dibujar realmente de forma interactiva. Estas órdenes toman nombres diferentes según la máquina sobre la que se montan y resultan también diferentes de un software a otro. Precisamente son lo completo y eficaz de un softwate gráfico lo que hace que pueda considerarse mejor que otro en función de las características deseadas por el usuario.

Los parámetros que hay que tener en cuenta para la elección del hardware para los gráficos son, fundamentalmente: la velocidad del microprocesador, la candidad de memoria disponible y las órdenes intrínsecas de que disponga.

En lo que se refiere a la primera caracterislica, ahora se trabaja con 16 y 32 bils, y en cuanto a la memoria, hoy en día hay disponibles placas de hasta algunos megabytes cada una. La posibilidad de disponer de una notable cantidad de memoria dedicada a los gráficos permile ejecutar en tiempo real operaciones gráficas sobre toda la pantalla.

Para escoger correctamente un sistema de micrográficos es necesario saber, sobre todo, para qué usos se adoptará, cuál es el dietario disponible y previsible y cuáles son sus desarrollos futuros. Si no se tienen claras por lo menos estas ideas, buscar un sistema es una pérdida de tiempo y, a veces, puede suponer grandes e inútiles desembolsos también.

Si se dispone con anterioridad de un ordenador, por una parte se estará limitado pero, por otra, existen ventajas: hay que intentar poner al día lo que se tiene, si es posible, con lo mejor que ofrezca el mercado. En este caso, las tarjetas de expansión opcionales son la solución, siempre que se puedan acoplar con exactitud sus características (resolución, memoria y colores) a las necesidades del usuario.

Si va a comprar un ordenador nuevo y tiene claros los problemas anteriormente expuestos, en primer lugar hay que decidir qué resolución desea, si quiere trabajar en blanco y negro o color y qué tipo de salida necesita.

Existen tres opciones fundamentales:

- los IBM PC y compatibles con características gráficas mejoradas;
- el Macintosh y sus imitaciones;
- los sistemas basados en 780, en 650L u otros microprocesadores de 8 y 16 bits.

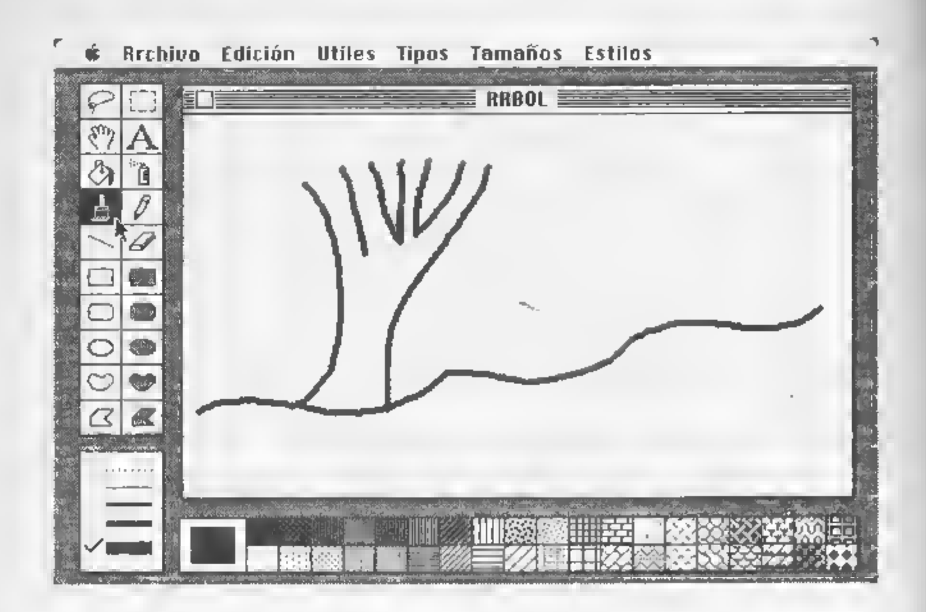
Llegados aquí, todo depende de los medios económicos de que se disponga y de los periféricos de salida que se deseen. Cuidado con estos últimos; no todos se acuerdan de que al irse la energía eléctrica la imagen desaparece de la pantalla.

Los gráficos por ordenador y los micrográficos son, sobre todo, aplicaciones y técnicas relativamente jóvenes también en el ámbito de la informática y representan instrumentos nuevos de trabajo. Por lo tanlo hay que tener en cuanta la evolución que afinará cada vez más estos inslrumentos, no sólo mejorando sus características, sino haciendo cada vez más fácil y agradable su relación con el usuario.

Además, un sistema de micrográficos no acaba con el ordenador, aunque sí necesariamente empieza con éste. Es esencial la elección del monitor, del plotter, de la impresora en color y así sucesivamente.

Cada componente debe ser medido adecuadamente, de tal forma que no nos "arruinemos" con el coste de una sola unidad, pero que tampoco nos estropee el trabajo del resto del sistema. Para lomar decisiones es aconsejable asesorarse por profesionales serios y no por personal o empresas orientadas exclusivamente a la venta. Un buen consejero sabrá identificar nuestras necesidades reales, decirnos qué y cómo nos conviene comparar.

Las tiendas de ordenadores empezaron siendo un simple lugar donde se compraba y pronto se convirtieron en tiendas es-



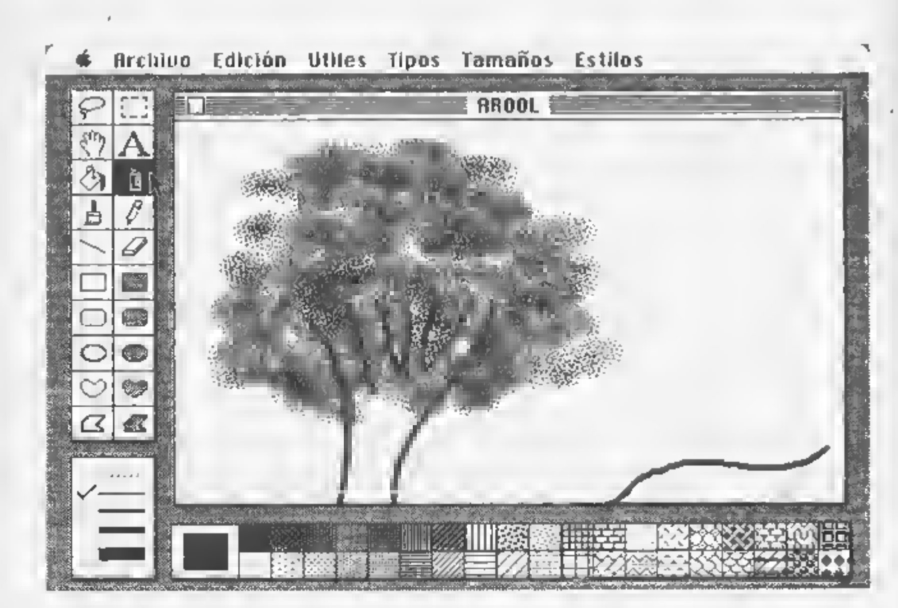
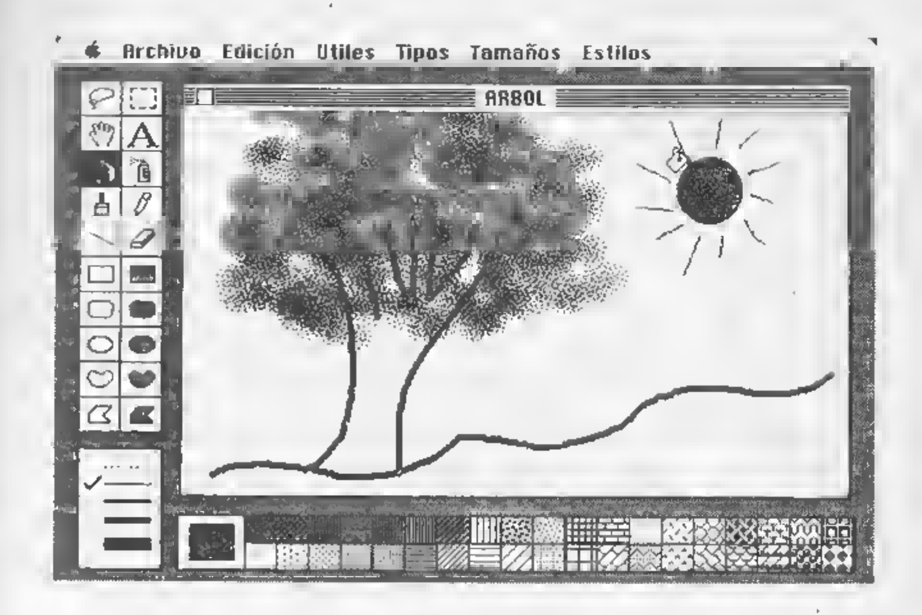


Figura 5.—El manejo del MacPaint es muy sencillo y permite obtener resultados muy buenos con suma facilidad, como nos muestra esta secuencia de pantallas.



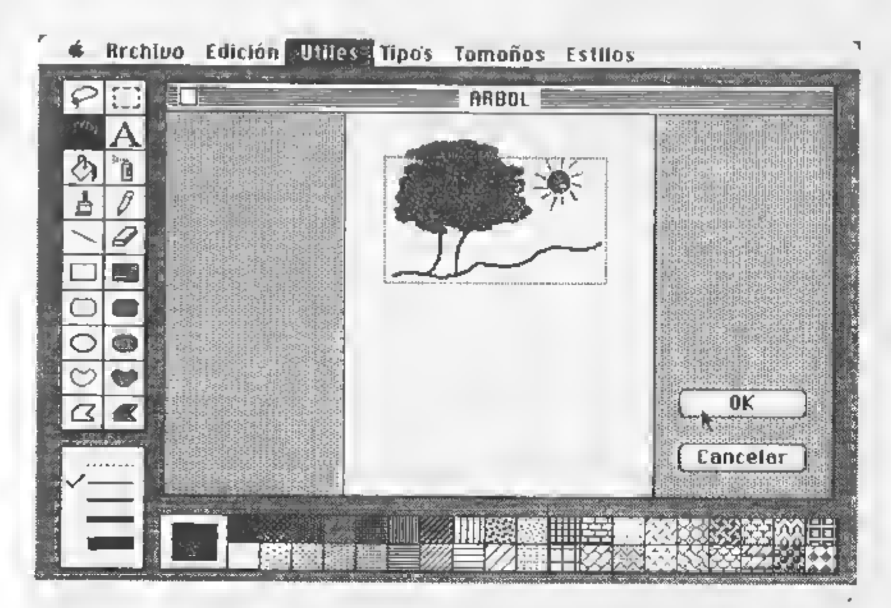


Figura 5.—El manejo del MacPaint es muy sencillo y permite obtener resultados muy buenos con suma facilidad, como nos muestra esta secuencia de pantallas.

pecializadas, más parecidas a una farmacia que a una ferretería. No ocurre nada grave si nos equivocamos en la medida de un tornillo o en el diámetro de un cable, pero lo que no podemos hacer es equivocarnos en el tipo de medicina o en la dosis. El farmacéutico consciente no puede darnos una terapia porque no nos conoce desde el punto de vista médico. La misma consciencia se requiere hoy de los vendedores cualificados de ordenadores personales. Y esto sirve, de forma particular, para el cada vez más activo sector de los gráficos por ordenador.



Diseño de gráficos y vídeo-juegos. Tratamiento en tres dimensiones.
Anaya Multimedia.
Programación gráfica en el IBM PC.
Anaya Multimedia.
Introducción al Macintosh.
McGraw-Hill.
El libro del IBM PC, XT, AT.
Anaya Multimedia.
El libro del LOTUS 1-2-3. Aplicaciones profesionales.
Anaya Multimedia.
Marketing y ventas con LOTUS 1-2-3.
Anaya Multimedia.
Elección y compra del software de gestión.
Deusto.
Interconexión de periféricos a microprocesadores.
Marcombo.
Juegos gráficos de aventuras. Técnicas de diseño.
Anaya Multimedia.
Spectrum. Diseño de juegos.
Díaz de Santos.

AGRADECIMIENTOS
A International Computer Center S. A. (I.C.C.), de Madrid, y a Eduardo Riesco por la ayuda y facilidades que nos han dado para la obtención de las figuras sobre el MacPaint que ilustran este libro.

BIBLIOTECA BASICA INFORMATICA

INDICE GENERAL

NOTA: Ingelek, S. A. se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, el orden, título o contenido de cualquier volumen de la colección.

NOTAS



na de las aplicaciones de los ordenadores que ha entrado con mayor fuerza en los últimos tiempos en todos los mercados es la consistente en la creación, manipulación, visualización y transferencia a un soporte fijo de imágenes.

Desde los ejecutivos que deben de tomar decisiones rápidas con conocimiento y no disponen del tiempo necesario para analizar montañas de números e informes (que harán uso de los llamados gráficos de gestión) hasta los directores de efectos especiales cinematográficos (que con la ayuda del ordenador crearán situaciones insospechadas e imposibles de lograr de otra forma), pasando por los ingenieros, arquitectos, diseñadores, meteorólogos, profesores..., rara es la profesión en la cual la imagen tratada mediante ordenador no sea útil hoy en día.

En este libro pretendemos satisfacer la necesidad de saber en qué consiste el tratamiento de imágenes por ordenador y cuáles son realmente sus capacidades actuales y sus posibilidades futuras.

395 pts.
(incluido IVA)